

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**НАО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»**

**ТОО «КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА»**

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ: АГРАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА

**к 90-летию со дня основания
Казахского научно-исследовательского института
земледелия и растениеводства**

Алматы – 2024

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**НАО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ НАУЧНО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР»**

**ТОО «КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА»**

**«История и современность: Аграрные исследования
в области земледелия и растениеводства»
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
(2024 год)**

**«Тарих және қазіргі заман: егіншілік және өсімдік
шаруашылығы саласында аграрлық зерттеулер»
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ
(2024 жыл)**

**«History and modernity: Agricultural Research
in the field of agriculture and crop production»
COLLECTION OF MATERIALS
(2024)**

УДК 633/635
ББК 41/42
И90

Под общей редакцией кандидата сельскохозяйственных наук, академика НААН РК Бастаубаевой Ш.О.

Редакционная коллегия:

Хидиров А.Э.
Башабаева Б.М.
Кененбаев С.Б.
Рсалиев Ш.С.
Искаков А.Р.
Ержебаева Р.С.
Устемирова А.М.
Джанабаева Т.Т.

История и современность: Аграрные исследования в области земледелия и растениеводства // Сборник материалов к 90-летию со дня основания Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. – Алматы, 2024. – 240 с.

ISBN 978-601-7181-26-0



Сборник подготовлен на основе материалов по теме «История и современность: Аграрные исследования в области земледелия и растениеводства», приуроченной к 90-летию со дня основания Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства.

Материалы сборника посвящены актуальным вопросам земледелия и растениеводства: биотехнологии, селекции, современным технологиям возделывания сельскохозяйственных культур.

УДК 633/635
ББК 41/42

ISBN 978-601-7181-26-0

© ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», 2024

СЕКЦИЯ 1. ГЕНОФОНД, БИОТЕХНОЛОГИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК 68.39.15

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТООБРАЗЦОВ ЭСПАРЦЕТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Абаев С.С., Шегебаев Г.О., Мейрман Г.Т., Ержанова С.Т.,
Каскабаев Н.Б., Кабден Ж.М.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства»*

с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: kazniizr@mail.ru

***Аннотация:** Селекционная работа по созданию новых сортов эспарцета ведется непрерывно, что позволяет выделять генотипы с высокой кормовой и семенной продуктивностью. Набор изучаемых сортов представлен гибридным материалом отечественной селекции и сортами-эталоном включенных в разные годы в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в разных регионах Казахстана.*

Целью исследований является: оценка сортов и сортообразцов эспарцета по урожайности и хозяйственно-ценным признакам

Введение.

Многолетние бобовые травы играют важную роль в обеспечении высокобелкового рациона животных. Среди многолетних бобовых трав, по сравнению с люцерной и донником эспарцет занимает третье место по значению и распространению в кормопроизводстве Казахстана [1].

Наибольшую ценность для селекции представляют традиционные для возделывания виды и разновидности многолетних трав, обладающие выраженными хозяйственно-полезными признаками и свойствами [2].

Среди многолетних бобовых трав наиболее перспективными видами являются эспарцет песчаный, посевной и закавказский. Благодаря высокой засухоустойчивости и зимостойкости эспарцет в сухостепных районах имеет преимущество перед люцерной по урожайности, в сене эспарцета содержится до 17-19 % переваримого протеина. Он является хорошим предшественником для полевых культур и прекрасным медоносом. В КазНИИЗиР созданы новые сорта эспарцета Шабындық, Велимир, Кокмайса. Селекционная работа по эспарцету направлена на улучшение хозяйственно-ценных признаков: продуктивности, качества, устойчивости к вредителям, сенокосного и сенокосно-пастбищного типа использования.

В последние годы из-за засухи, увеличения поголовья скота и недостатка пастбищ остро встала проблема нехватки кормов. Рост поголовья

не подкреплён кормовой базой и нуждается в засухоустойчивых, высокопродуктивных культурах.

Из большого разнообразия видов эспарцета (более 60), в странах содружества широко культивируется только три из них: эспарцет посевной или виколистный, эспарцет песчаный и эспарцет закавказский. Эспарцет песчаный широко распространён на севере Казахстана, как засухоустойчивая культура с высокой продуктивностью и хорошим качеством корма. Он отличается от эспарцета посевного более грубым стеблем и более узкими дольками листьев с заостренной верхушкой. Относится к растениям ярового типа, быстро отрастает и формирует два укоса в год. Очень морозостоек и засухоустойчив. В отличие от люцерны при скармливании в зеленом виде эспарцет не вызывает тимпаний (вздутие желудка). Произрастает на разных типах почв. Установлено, что эспарцет является фитомелиоративной культурой. Корневые выделения усваивают из глубоких горизонтов почвы труднодоступные фосфорные, кальциевые соединения и обогащают верхние горизонты почвы [3]. Продолжительность вегетационного периода культуры на юге республики составляет 80-90 дней, растения зацветают во второй декаде мая, семена созревают к третьей декаде июня.

Материалы и основные методы.

Объектом исследования является многолетняя трава семейства бобовых - эспарцет посевной или виколистный (*Onobrychis viciifolia*). Проведено изучение потенциальной продуктивности сортов и номеров эспарцета, для отбора высокоурожайных форм с лучшими кормовыми характеристиками. Исследования осуществлялись в полевых и лабораторных исследованиях в 2021-2023 гг. на базе лаборатории кормовых культур в ТОО «КазНИИЗиР». Посев ранневесенний в 2021 год, проведен в первой декаде апреля сеялкой ССФК-7. Площадь делянки 25 м², повторность 4х кратная [4].

Изучение сортообразцов проводится по следующим основным показателям [5,6,7]:

- фенологические наблюдения. Отмечаются даты в год посева - появление всходов, стеблевание, бутонизация, цветение; а со второго года жизни – весеннего отрастания, бутонизация и начало цветения. При оценке по семенной продуктивности дополнительно отмечают даты полного цветения, начало семяобразования, созревания;

- оценка урожайности кормовой массы по каждому укосу прямым взвешиванием всей зеленой массы с делянки сразу после скашивания и взятия пробного снопа. Пробный сноп берется из прокосов горстями по всей делянке, массой 0,5 – 1 кг. Его просушивают до постоянного воздушно-сухого веса в марлевых мешках. Он служит для определения массы сухого вещества, весового анализа облиственности и засоренности. Учет урожая зелёной массы проводят при наступлении фазы начала цветения. Календарно учет проводят не всегда одновременно, только при наступлении фазы начала цветения по сортообразцам;

- анализ структуры травостоя. Показателями структуры является: число побегов (генеративные и вегетативные в отдельности) на единицу площади,

высота растений. Пробы для анализа берут перед укосом с закрепленных площадок двух несменных повторностей данного сортообразца (0,25 м²).

- оценка семенной продуктивности. Площадь делянки и повторности такие же, как при учете урожая вегетативной массы. Урожай семян учитывает со всей делянки малогабаритными комбайнами или ручным способом с последующим обмолотом снопов;

- оценка устойчивости растений сортообразцов к болезням. Наблюдения за поражением проводят в течение всей вегетации, а оценку приурочивают ко времени массового развития болезни по 5-балльной шкале;

- оценка интенсивности отрастания травостоя определяется после весеннего отрастания и по каждому укосе через 10 дней по пятибалльной шкале;

Результаты, обсуждения.

Метеорологические условия 2021-2023 годов характеризовались избытком тепла, недостатком и неравномерным распределением выпавших осадков.

Весеннее отрастание эспарцета начиналось с 20 марта. Бутонизация – с 25 апреля. Теплая погода ускорила прохождение фаз развития и 15 мая отмечено начало цветения сортообразцов эспарцета. Уборка семян начиналась с 23 июня при сухой и теплой погоде.

В 2021-2023 годах была проведена оценка отдельных генотипов (растений) по комплексу хозяйственно-ценных признаков (таблица 1).

Таблица 1 - Селекционный питомник (отбор) эспарцета (посев 2021 г., учет 2022-2023 г.)

Номер	всего растений	масса куста при натуральной влажности, кг		высота растения, см		количество стеблей одного куста, шт.		по скороспелости
		размах	в т.ч. растений, масса выше 0,5 кг	размах	в т.ч. растений, высота более 115, см	размах	в т.ч. растений, кол-во стеблей более 45шт.	
38740	22	0,250,70	11	78-121	4	14-52	15	4
41371	17	0,20-0,75	5	75-125	5	15-50	9	3
40938	14	0,20-0,75	6	85-130	9	15-65	8	2
42993	12	0,20-0,80	4	90-130	10	19-55	9	3
41242	18	0,20-0,70	3	105-135	12	15-50	6	5
42307	10	0,10-0,60	2	100-140	8	20-60	12	1
42391	8	0,15-0,60	1	90-135	7	20-45	2	5
40822	16	0,25-0,85	7	93-126	15	18-60	2	3
31792	11	0,20-0,65	6	105-140	13	15-50	5	4
41240	12	0,25-0,55	4	108-135	11	17-55	6	5
41372	14	0,25-0,70	9	95-130	16	21-58	8	6
41980	10	0,35-0,80	11	110-120	14	20-60	9	4
44253	15	0,30-0,60	10	108-140	13	22-70	11	2

Продолжение таблицы 1

40991	12	0,20-0,80	2	95-130	9	20-64	3	4
42308	16	0,30-0,75	7	100-125	11	27-63	8	1
40935	12	0,30-0,80	5	106-136	10	20-50	7	2
Итого	219	-	86	-	167	-	120	53

По результатам оценки из общего количества изучаемых растений отобрано 219 растений. В отбор попали из каждого сортообразца по 8-22 генотипа. При отборе учитывались высота растений, количество стеблей в кусте, масса растений при натуральной влажности в момент уборки на семена. В общем числе отобранных генотипов - 219, из них 53 - относятся к скороспелой группе, 167 - высокорослых растений (высота более 120 см), 120 – отличаются по кустистости (более 45 стеблей в одном кусте) и 86 - высокопродуктивных растений, с показателями массы выше 0,5 кг.

Оценка линий, посев 2021 г. По результатам учета продуктивности зеленой массы у 486 поликроссных гибридов от линии эспарцета наибольшим показателем отличились 26 гибридов с урожайностью 1,3-1,6 кг на 1 п.м., превысив стандарт более 15% (таблица 2). Некоторые гибриды (5; 83; 157; 10; 77; 73; 21; 41242; 16-5; 13-34; 11-25) превысили стандарт на 25-33%. Часть гибридов (66) оказались на уровне стандартного сорта и 398 гибридов уступали стандарту.

Таблица 2 - Продуктивность потомства продуктивных линий эспарцета (посев 2021 г., учет 2022- 2023 гг.)

Инбредная линия	Высота растения, см средняя	Облиственность, %	Зеленая масса, кг п/м		Средняя	В % к St.
			2016	2017		
St.	88,7	57,2	1,2	1,3	1,25	100
5	87,0	58,9	1,6	1,5	1,55	124
83	95,0	60,7	1,5	1,7	1,6	128
17	89,0	59,9	1,4	1,5	1,45	116
58	92,0	61,6	1,5	1,3	1,4	112
137	97,0	56,8	1,5	1,4	1,45	116
10	97,3	62,8	1,5	1,3	1,4	112
77	97,3	58,9	1,5	1,4	1,45	116
71	100,0	59,9	1,4	1,5	1,45	116
73	103,0	59,0	1,3	1,6	1,45	116
21	82,6	57,4	1,5	1,4	1,45	116
183	91,0	62,4	1,4	1,7	1,55	124
24	102,3	57,5	1,4	1,5	1,45	116
92	88,5	61,2	1,4	1,6	1,5	120
112	96,0	61,8	1,4	1,4	1,4	112
8	100,0	62,1	1,4	1,6	1,5	120
41372	95,0	63,2	1,4	1,3	1,35	108
41242	90,5	60,0	1,5	1,3	1,4	112
16-5	80,5	63,9	1,5	1,5	1,5	120
16-12	92,6	57,6	1,5	1,2	1,35	108

Продолжение таблицы 2

15-13	91,0	57,5	1,4	1,7	1,55	124
13-32	95,0	55,2	1,4	1,4	1,4	112
13-34	88,0	54,7	1,6	1,2	1,4	112
11-25	87,6	57,2	1,5	1,2	1,35	108
11-32	87,0	64,9	1,4	1,3	1,35	108
2-9	88,6	64,7	1,4	1,4	1,4	112
2-21	90,0	59,9	1,4	1,5	1,45	116

В контрольном питомнике, заложенном в 2021 году, изучались 50 номеров эспарцета. В таблице 3 представлены средние значения основных элементов продуктивности образцов эспарцета. По результатам трехлетних испытаний, по зеленой и сухой массе выделено 16 высокопродуктивных образцов, таблица 3.

Урожайность зеленой массы у выделенных образцов варьировала в пределах от 350,0 до 440,0 ц/га, сухой от 114-151 ц/га и семян от 3,1-4,1 ц/га. Превышение над стандартом по урожайности зеленой массы у изучаемых образцов составило от 18-40 %, по сухой массе 20- 58 % и семенам 7-41 %.

Таблица 3 – Урожайность кормовой массы и семян эспарцета в контрольном питомнике (посев 2021 г., учет – 2022-2023 г.г.)

Сортообразцы	Высота растений, см	Зеленая масса, ц/га	В % к St.	Сухая масса, ц/га	%	Масса семян, ц/га	В % к St.
St.	94	297,0	100	95,0	100	2,9	100
42307	98	350,0	118	114,0	120	3,6	124
41241	125	420,0	141	135,0	142	3,2	110
40823	118	455,0	153	125,0	131	3,1	107
41981	125	395,0	133	135,0	142	3,8	131
40939	125	370,0	124	131,0	138	3,8	131
42300	123	360,0	121	128,0	158	3,7	127
1251	118	355,0	120	119,0	134	3,4	117
1524	125	365,0	123	129,0	136	3,2	110
1658	120	385,0	130	126,0	132	3,4	117
1660	120	440,0	148	151,0	143	4,1	141
1657	120	415,0	140	143,0	150	3,7	127
87	113	390,0	131	135,0	142	3,9	134
42350	113	375,0	126	130,0	136	3,5	120
1810	113	420,0	141	146,0	153	3,4	117
2236	113	355,0	120	138,0	145	3,5	120
2247	120	415,0	140	139,0	146	3,8	131

Выводы

Таким образом, в результате изучения селекционного материала эспарцета посевного представленного гибридными популяциями и сортами установлено, что высокую продуктивность зеленой массы в питомнике отбора по

результатам оценки из общего количества изучаемых растений отобрано 219 растений.

По результатам учета продуктивности зеленой массы у 486 поликроссных гибридов от линии эспарцета наибольшим показателем отличились 26 гибридов с урожайностью 1,3-1,6 кг на 1 п. м., превысив стандартный сорт «Алма-Атинский 2» более чем на 15%.

В контрольном питомнике урожайность зеленой массы у выделенных образцов варьировала в пределах от 350,0 до 440,0 ц/га, сухой от 114-151 ц/га и семян от 3,1-4,1 ц/га. Превышение над стандартом по урожайности зеленой массы у изучаемых образцов составило от 18-40 %, по сухой массе 20-58 % и семенам 7-41 %.

Список использованной литературы:

1 *Можяев Н.И., Серикпаев Н. А.* Кормопроизводство. Астана, 2006.- С. 274-278.

2 *Волошин В.А., Майсак Г. П., Терентьева Л. С.* Эспарцет песчаный и его агроэкологическая роль в земледелии //Кормопроизводство, 2021.- №5. - С.21-25.

3 *Величко П.К.* Эспарцет. Алма-Ата: Кайнар, 1967. 40 с.

4 Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. – М.: Россельхозакадемия, 1993. – 112с.

5 Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: Агропромиздат, 1997. – 27 с.

6 *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. [Текст] / Б. А. Доспехов// - М.: Колос, 1973.

7 Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан – Астана, 2022. - 125 с.

UDC: 579.8:582.288

TO STUDY THE INDICATORS OF THE TRAIT OF COTTON WEIGHT PER BOLL OF IN POPULATIONS OF THE VARIETIES AND LINES BELONGING TO G. HIRSUTUM L.

**Azimov A.A., Ergashev O.R., Abdurasulov Sh.E., Zarlikov A.Sh.,
Abdurasulov F.Sh.**

*Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants
of Sciences Academy of the RU*

Phone. 8371264-23-90, fax: 8371264-23-90, e.mail:

igebr_anruz@genetika.uz, website: www.genetika.uz

Abstract: *This article outlines the results of the study of the population composition of cotton from the harvest in 2020, based on the average indicators of*

the weight of cotton in one boll of varieties and lines specific to G. hirsutum L which was created by scientists of the Republic of Uzbekistan. According to the obtained results, Bukhara-102 variety showed the highest indicators compared to the standard and other forms.

Indicators on cotton weight in a single boll of a cotton plant is one of the main factors determining productivity. Therefore, special attention is paid by researchers to determine the inheritance and variability of these traits in hybrids [1] and to obtain accurate data for each initial form [2-4] based on the analysis of their indicators in plants of several generations.

The methods of the study. The method of population analysis of genetics was used in conducting this research. Mathematical statistical processing of data was performed according to B.A. Dospekhov's method (M. 1985).

The results of the study. The results of a study to determine the average weight of cotton per boll are given in the table below:

Table - Cotton weight in one boll of varieties and lines of cotton plant with medium staple cotton fiber

Cotton weight per boll, gr			
Varieties and lines	$X \pm m$	σ	v
Namangan-77 (standard)	5,59±0,05	0,32	5,71
C-6524 (standard)	5,80±0,07	0,47	8,15
Sultan	6,19±0,08	0,51	8,23
C-8290	6,37±0,08	0,56	8,71
Bukhara-102	7,09±0,10	0,69	9,67
Khorezm-127	6,12±0,08	0,56	9,17
Kelajak	6,43±0,09	0,57	8,89
UzFA-707	6,10±0,08	0,55	9,05
UzFA-710	5,72±0,08	0,53	9,31
Mehnat	6,70±0,10	0,67	9,96
Yulduz	6,53±0,11	0,76	11,65
AN-Bayovut-2	6,12±0,10	0,66	10,75
T-1278	6,80±0,10	0,68	10,01
T-1326	6,52±0,10	0,65	9,98
T-1336	5,91±0,09	0,59	10,07
T-1391	6,90±0,11	0,75	10,85
T-1470	5,51±0,09	0,57	10,40
T-1477	6,11±0,10	0,64	10,44
T-1777	6,14±0,11	0,73	11,93
T-8588	6,14±0,12	0,79	12,81

According to the table, in terms of the trait of cotton weight per boll of the cotton varieties and lines studied in 2020, the Bukhara-102 variety had higher indicators on this regard than the standard and other sample forms of cotton in the

phenotype. Of all the samples studied, only the T-1470 line was found to have the lowest indicators compared to other samples in the analysis.

Based on the above-mentioned analytical results, it can be concluded that the Bukhara-102 variety of cotton has been developed with the highest indicators of the trait of weight of cotton in one boll.

References used:

1 *Sirojiddinov B.A.* Inheritance of a trait of cotton weight per boll in hexaploid hybrids of different genomes ($2n = 78$) // Proceedings of the Republican scientific-practical conference “Integration of fundamental science and practice: problems and prospects.” Tashkent – 2018. – Pp.40-42.

2 *Ergashev O.R.* UzFA-710 cotton variety/ Brochure. Tashkent– 2020. -Pp.8-9.

3 *Rakhmonkulov3 S., Donaboev A., Mardonov H.* The weight of cotton in a one boll of varieties and lines studied in the conditions of hot dry winds// Special issue of the journal Agro-Ilm.- Tashkent - 2016. – Pp.16-17.

4 *Ergashev O.R., Kahhorov I.T., Kodirova M.R., Khakimov A.E.* Population analysis of the persistence of the stability of the trait indicator for the weight of a single boll of new UzFA-710 variety of cotton under the influence of genotype-external environment// Proceedings of the Republican scientific conference on modern problems of genetics, genomics and biotechnology. 18.05.2017. – Pp.18-20.

UDC: 579.8:582.288

THE MANIFESTATION OF THE POPULATION COMPOSITION OF THE VARIETIES AND LINES OF COTTON WITH MEDIUM STAPLE FIBER ON THE INDICATOR OF THE FIBER LENGTH

**Azimov A.A., Ergashev O.R., Mamadiyorov Sh.T.,
Abdurasulov Sh.E., Abdurasulov F.Sh.**

*Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants
of Sciences Academy of RU*

Phone no. 8371264-23-90, fax: 8371264-23-90,

e.mail: igebr_anruz@genetika.uz, website: www.genetika.uz

Abstract: *This article describes the results of the study of the manifestation of population composition of the varieties and lines of medium staple fiber cotton created in the Republic of Uzbekistan in accordance with the average indicators for fiber length trait of cotton varieties and lines in the harvest of 2020. According to the obtained results, the T-1470 line showed the highest indicators compared to the standard and other forms.*

Special attention is paid by researchers to determine the inheritance and variability of the indicators of fiber length trait in hybrids [1,4] and to obtain accurate data for each initial form [2-3] based on the analysis of the manifestation of indicators in plants of several generations

The methods of the study: The method of population analysis of genetics was used in conducting this research. Mathematical statistical processing of data was performed according to B.A. Dospekhov's method (M. 1985).

The results of the study: The results of a study to determine the average indicators of fiber length:

Table - Fiber length of the varieties and lines of the cotton plant with medium staple fiber

Fiber length, mm			
Varieties and lines	$\bar{X} \pm m$	σ	v
Namangan-77 (standard)	33,34±0,14	0,92	2,75
C-6524 (standard)	34,22±0,10	0,63	1,84
Sultan	33,20±0,13	0,89	2,67
C-8290	33,37±0,13	0,85	2,56
Bukhara-102	34,48±0,13	0,87	2,53
Khorezm-127	33,79±0,09	0,62	1,85
Kelajak	34,42±0,13	0,86	2,49
UzFA-707	34,39±0,14	0,90	2,61
UzFA-710	34,17±0,14	0,95	2,77
Mehnat	33,58±0,15	1,00	2,98
Yulduz	33,31±0,15	1,01	3,13
AN-Bayovut-2	33,70±0,14	0,91	2,72
T-1278	33,91±0,16	1,03	3,05
T-1326	34,10±0,15	1,01	2,97
T-1336	34,17±0,15	1,02	2,97
T-1391	33,94±0,16	1,09	3,22
T-1470	35,10±0,18	1,23	3,49
T-1477	33,83±0,16	1,06	3,13

Table continuation

T-1777	33,91±0,13	0,81	2,52
T-8588	33,79±0,15	1,01	3,00

According to the table, in terms of the indicators of the analyzed trait of the cotton varieties and lines studied in 2020, the T-1470 line had higher indicators than the standard and other sample forms of cotton in the phenotype.

Based on the above-mentioned analytical results, it can be concluded that the T-1470 line of cotton has been developed with the highest indicators of the trait of fiber length.

References used:

1 *Namozov Sh., Kholmurodova G., Kurbanova O.* Indicators of economic traits of materials in selection nurseries.” Special issue of the journal Agro-Им. Tashkent - 2016. – P.19.

2 *Ergashev O.R.* Analysis of the study of phenotypic manifestations of economic traits of primary forms of cotton in generations in new research //Proceedings of the international scientific conference named “Prospects for the study, development, storage and efficient use of biodiversity of cotton and other crops”. Tashkent - 2020. – Pp.47- 49.

3 *Ergashev O.R.* Phenotypic variability of economic performance in plants of cotton varietie/International Journal of Agriculture, Environment and bio research.- Vol. 06, No. 05; 2021. - 10-14.

4 *Yuan Y.L., Zhang Tian-Zhen, Guo Wang- Zhen, Pan Jia-Ju, Kohel R.J.* – Diallel analysis of superior fiber quality properties in selected upland cottons // Yi-chuan xuebao=Acta genet. - Sin. - 2005. - 32. - №1. - p. 79-85.

УДК 633.174: 631.52.

СЕЛЕКЦИЯ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОЙ КУЛЬТУРЫ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫХ СОРТОВ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Ахметова Н.Е., Омарова А.Ш., Дихан А.Е.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: kazniizr@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты исследования исходного материала суданской травы в полевых опытах. Выявлен в многолетних исследованиях исходный материал с ценными признаками для использования в селекции.

Цель. Создание новых, засухоустойчивых, высокоурожайных сортов суданской травы для Юго- Востока Казахстана.

Введение. Суданская трава отличается высокой урожайностью, засухоустойчивостью, имеет универсальное использование. Хорошо поедается скотом, быстро отрастает после скашивания или стравливания [1]. Зеленую биомассу сортов и гибридов суданской травы скармливают в виде сена, сенажа и в составе силоса скоту всех видов [2]. Расширение посевных площадей суданской травы представляет первоочередную задачу кормопроизводства, но тесно связано с созданием высокопродуктивных сортов и гибридов, адаптированных к климатическим условиям региона [3]. Для кормопроизводящих районов Юго-Востока Казахстана суданская трава имеет определенное значение, так как является засухоустойчивой культурой, способной обеспечить устойчивые урожаи надземной биомассы. Основными задачами селекции остаются выделение и изучение исходного материала для создания сортов и гибридов, приспособленных к стрессовым факторам среды, обладающих комплексом хозяйственно-важных признаков. В селекционном процессе с этой целью необходимо расширять генетическое разнообразие вовлекаемых новых форм в качестве доноров ценных признаков [4]. Успех селекции при создании засухоустойчивых образцов во многом зависит от правильной оценки степени устойчивости.

Материалы и основные методы. Метод исследования – лабораторно-полевой. Объекты исследований: 6 номеров суданской травы:

Для оценки испытуемого материала по основным морфологическим и хозяйственно-ценным признакам проведены следующие учеты, измерения и наблюдения:

- 1 Вегетационный период (количество дней от всходов до выметывания, дней);
- 2 Высота растений после полного выметывания, см;
- 3 Количество листьев;
- 4 Полегание растений в баллах от 1 до 5;
- 5 Учет поражаемости болезнями.

Для комплексной оценки материала применены: «Методика Госсортоиспытания с.-х. культур» [5], Методические указания по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур [6], Рекомендации по возделыванию сорговых культур в условиях Юго-Востока Казахстана [7].

Результаты, обсуждения. В настоящее время отмечается учащение проявления засух и повышение среднесуточных температур воздуха в период вегетации сельскохозяйственных культур [8]. Проведено изучение и оценка исходного материала, по полной схеме селекционного процесса при создании суданской травы.

Для посева изучен исходный материал (сортообразцы, линии) сорговых культур в объеме: по суданской траве 6 номеров. Все имеющиеся сортообразцы, линии и номера включены в селекционный процесс для

изучения их засухоустойчивости и хозяйственно-ценных признаков для создания новых сортов сорговых культур кормового направления.

Морфологические показатели в питомниках селекционного процесса представлены в таблице 1.

Таблица 1- Морфологические показатели в конкурсном питомнике

Сорт, образец	Высота главного стебля, см	Длина метелки, см	Количество листьев, шт	Длина листа, см	Ширина листа, см	Диаметр стебля, мм	Кустистость, стеблей/растении
К 655	260	55	7	70	5	5	2
К 8523	265	50	10	75	5	6	3
К 266	250	45	9	70	6	5	2
К 603	275	50	9	82	7	6	2
К 58	255	45	11	78	7	8	1
Ст Айлана - 2017	255	45	11	63	6	6	2

При учете и биометрических измерениях выявлен номер с высокой кустистостью К 8523. Высота растений на сортообразцах изменяется от 255 до 275 см, что имеет значение при выявлении неполегающих растений для отбора на данный признак. По высоте растений выделился сортообразец К 603 (275 см), по длине метелки К 655 (55 см), по количеству листьев на растении К 58 (11 шт). По урожайности в конкурсном питомнике выделены перспективные номера К 603 и К 655 с урожайностью соответственно 24,0ц/га - 28,0 ц/га. Среди образцов суданской травы встречаются генотипы с хорошей переносимостью стресса на одной из стадий развития, тогда как в другой фенологический период этот образец может быть восприимчив к засухе. Более засухоустойчивым оказался образец К 603. Дальнейшее изучение сортообразцов суданской травы позволит выявить ценный исходный материал для селекции этой культуры.

Выводы. По высоте растений выделился сортообразец К 603 (275 см), по длине метелки К 655 (55 см), по количеству листьев на растении сортообразец К 58 (11 шт.). По урожайности в конкурсном питомнике выделены перспективные номера К 603 и К 655 с урожайностью соответственно 24,0 ц/га - 28,0 ц/га. Образец К 603 более устойчив к стрессовым факторам. Эти номера в дальнейшем будут переданы в Государственное сортоиспытание.

Список использованной литературы:

1 Чамурлиев О.Г., Феофилова Л.А., Йамоах Д.Г., Чамурлиев Г.О. Эффективность способов обработки почвы и норм высева при возделывании суданской травы на светло-каштановых почвах Волгоградской области. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2023. - №2(70) – С. 119-124.

2 Алабушев А.В., Ковтунова Н.А., Ковтунов В.В., Ермолина Г.М. Кормовая ценность суданской травы в зависимости от срока уборки. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. -2019. - № 4(20). – С. 343- 350.

3 Тарабрин А.М., Кондаков К.С., Вертикова Е.А. Оценка качества надземной биомассы суданской травы для селекции в условиях нижнего Поволжья. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. - №6. – С. 112-119.

4 Куколева С.С., Кибальник О.П., Ларина Т.В. Изучение влияния осмотического стресса на засухоустойчивость образцов суданской травы селекции ФГБНУ РОСНИИСК "РОССОРГО" // Сельскохозяйственный журнал. -2022. - №3 (15) – С. 12 -21.

5 Методика Госсортоиспытания с.-х. культур. -2002. – 378 с.

6 Методические указания по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур.- Ленинград:- 1968. – С. 75.

7 Жапаев Р.К., Куньпияева Г.Т., Омарова А.Ш., Тодерич К.Н. Карабаев М.К. Рекомендации по возделыванию сорговых культур в условиях Юго-Востока Казахстана // Рекомендация. Алматы. - 2017. - 58 с.

8 Левицкая Н. Г., Демакина И. И. Современные изменения климата Саратовской области и стратегия адаптации к ним селекции и агротехнологий // Успехи современного естествознания. – 2019. - № 7 (10). -С. 12.

УДК.631.

ФЕНОТИПИРОВАНИЕ МЕСТНЫХ И РАЙОНИРОВАННЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ПО МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

**Бабоев С.К., Усманов Р.М., Бабоева С.С., Кулмаматова Д.Э.,
Исмоилова Г.М.**

*Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз
г. Ташкент, e-mail: sai-baboev@yandex.ru*

Аннотация. *Фенотипирован 171 сорт мягкой пшеницы Среднеазиатской и Казахстанской селекции по морфологическим признакам в оптимальных условиях и при водном дефиците. Двухфакторным дисперсионным анализом выявлено, что морозоустойчивость сортов мягкой*

пшеницы, высота растений, длина и число колосков, масса зерна в колосе, масса 1000 зерен и общая урожайность в большей степени зависели от генотипа, а на площадь листьев, сухую массу листьев большее влияние оказывали условия среды. Проведена оценка сортов пшеницы, полученных из разных регионов на устойчивость к желтой ржавчине на искусственном инфекционном фоне и отобраны наиболее устойчивые сортообразцы

Цель исследований является фенотипирование сортов Среднеазиатской, Казахской и Российской селекции мягкой пшеницы по морфофизиологическим показателям, отбор генотипов на основе хозяйственно-ценных признаков, определяющих урожайность зерна в стрессовых и оптимальных условиях.

Введение. Определение связи между генотипом и фенотипом основано на статистическом анализе, эффективность и точность которого зависят от размера анализируемых выборок. Чем больше размер выборки, тем меньше ошибка и тем точнее расстояние между генетическими маркерами. Для проведения крупномасштабных экспериментов одной из главных задач современности является измерение фенотипических параметров растений. Попытки решить эту проблему привели к формированию новой области науки - феномики на стыке биологии, информатики и техники. Задача феномики состоит в том, чтобы собрать фенотипические данные и использовать их в широком диапазоне, в том числе при изучении связи между генотипом и средой. Отбор генотипов, адаптированных к определенным условиям, в основном осуществляется при фенотипировании большого числа генотипов.

Водный стресс является одним из самых распространенных и пагубно действующих на растительный организм абиотических факторов [1]. Около 1/3 поверхности суши занимают области, где обнаруживается дефицит влаги, и половина этой площади крайне засушлива. Климат Узбекистана является резко континентальным. Основная часть территории представляет собой засушливую зону, на которую в основном влияет сухость воздуха и почвы, а также изменчивость климата. Почти 80 % площади страны занимают пустынные и полупустынные зоны [2]. Сельское хозяйство Узбекистана почти полностью основывается на орошаемом земледелии.

Методы исследования. Количество всходов измеряли с помощью multi-point toll функции программы ImageJ, поверхность листа измеряли с помощью лазерного сканера CI-202, содержание воды в листе измеряли по методу Иванова [3], водоудерживающую способность листа LRWC (%) [4], относительную сухую массу RDW и сочность листьев LSC (Mantovani, A., 1999), содержание хлорофилла определяли по показаниям Spad 502 plus (Konica Minolta) в фазу колосования и цветения. Статистический анализ морфофизиологических параметров генотипов проводили с использованием статистического программного обеспечения NCSS, функции общей линейной модели (GLM) в дисперсионном анализе (ANOVA).

Результаты, обсуждения. Для фенотипирования генотипов мягкой пшеницы по стрессоустойчивости в условиях засухи изучены морфофизиологические признаки и показатели продуктивности 171 сорта мягкой пшени-

цы в двух разных условиях: орошаемых и неорошаемых (в условиях водного дефицита), и проведен среднестатистический анализ. При этом выявлено, что всхожесть семян в оптимальных условиях по сравнению с условиями водного дефицита снизилась на 8% и повреждаемость заморозками на 12%, отмечено увеличение количество хлорофилла (по показателям СПАД) на 10%, площади листа - на 31 %, относительной водоудерживающей способности - на 10 %, сухой массы листа - на 39 %, сочности листьев на - 4 %, высоты растения - на 5 %, длины верхнего междоузлия - на 12 %, массы одного - колоса на 17 % , массы зерна в колосе - на 21%, массы 1000 зерен - на 23% и урожайности зерна с 1 м² - на 37%.

Двухфакторный дисперсионный анализ признаков и показателей продуктивности генотипов мягкой пшеницы в оптимальных условиях и условиях водного дефицита и анализ генотип-средовой зависимости показал, что повреждаемость сортов весенними заморозками, высота растений, длина и число колосьев, масса зерна в колосе, масса 1000 зерен и общая урожайность больше зависят от генотипа, тогда как отмечено увеличение влияния окружающей среды на площадь листа, сухой массы листа, а также на массу 1000 зерен и на продуктивность. Взаимодействие генотипа-среды на прорастание семян, количество хлорофиллов листьев (по индексу SPAD), относительную водоудерживающую способность листьев, расстояние между верхними междоузлия, массу колоса и зерна было значительным.

Анализ главных компонент — это многомерный статистический анализ, который уменьшает расположение символов в пространстве и минимизирует потерю полезной информации. 10 параметров, которые объясняют большую часть изменчивости морфофизиологических признаков 171 сорта мягкой пшеницы, исследованных в двух условиях: площадь листьев, сочность листьев, длина растений, число хлорофиллов, сухая масса листьев, полегаетость, относительная водоудерживающая способность листьев и поврежденность весенними заморозками, 10 признаков, были проанализированы как 10 компонентом, и были выбраны 4 основных компонента со значениями (eigenvalue), равными или превышающими 1,0.

В 1-м главном компоненте поверхность листа расположена в 0,52 пространственной точке, ближе к нему сухая масса листа - в 0,47 балла, относительная водоудерживающая способность листа - 0,36 балла, длина верхнего междоузлия - 0,42 балла, а высота растения - 0,34 балла, что свидетельствует о близости этих компонентом друг другу.

На втором основном компоненте расположен сочность листа в пространственной точке 0,49, ближе к нему количество хлорофиллов по (СПАД)- в точке 0,42 и относительная водоудерживающая способность листа - в точке 0,30.

При анализе третьего компонента выявлено близкое расположение площади листа, сухой массы листа и всхожесть семян, в то время как сочность листа, индекс числа хлорофилла, полегаетость, относительная водоудерживающая способность листа и длина верхнего междоузлия были очень близки друг к другу.

При анализе 4-го главного компонента было обнаружено, что площадь листа, количество хлорофиллов и сухая масса листа были близки друг к другу в отрицательной пространственной точке, тогда как в положительном пространстве такие параметры, как сочность листьев, относительная водоудерживающая способность, и всхожесть были относительно близки друг к другу (таблица 1 и рисунок 1).

Таблица 1- Анализ морфо-физиологических показателей выделенных 4-х основных компонентов

Признаки	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
Поверхность листа	0,52	-0,04	0,26	-0,22
Сочность листа	-0,01	0,49	0,03	0,63
Высота растений	0,34	-0,39	-0,31	0,18
Хлорофилл /SPAD	0,14	0,42	0,01	-0,37
Сухая масса листа (DW)	0,47	0,13	0,31	-0,12
Полегаемость	0,05	-0,43	0,09	0,21
Водоудерживающая способность (RWC)	0,36	0,30	-0,05	0,47
Поврежденность заморозкой	-0,16	-0,02	0,79	0,04
Всхожесть (%)	-0,19	-0,28	0,32	0,32
Длина верхнего междоузлия	0,42	-0,24	0,04	0,12

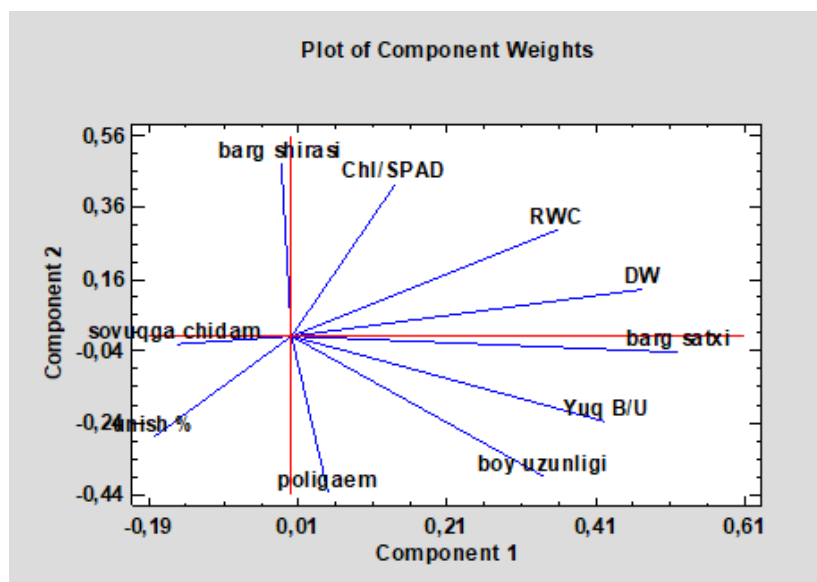


Рисунок 1- Результаты двухфакторного иерархического дисперсионного анализа морфофизиологических признаков сортов мягкой пшеницы.

Содержание хлорофиллов измеряли в 10 листьях каждого сорта с помощью SPAD-метра. При измерении на 3520 листьях было обнаружено, что показания SPAD в условиях водного дефицита были ниже значений оптимального фона и снижались по мере увеличения индекса стрессоустойчивости. В группах 1-5 количество хлорофиллов в условиях водного дефицита умень-

шилось на 4-5% по сравнению с оптимальными условиями, а в группах 6-10 уменьшилось на 12-26%.

При измерении площади листьев с помощью лазерного сканера было отмечено, что площадь листьев в условиях водного дефицита уменьшилась на 26-37% по сравнению с оптимальными условиями. Кроме того, обнаружено, что хотя уровень стрессоустойчивости не оказывает существенного влияния на длину растений, в среднем в условиях водного дефицита длина растений уменьшается до 12 %, аналогично длина верхнего междоузлия уменьшается до 15 % в стрессовых условиях.

Выводы. Таким образом, двухфакторный дисперсионный анализ морфофизиологических и урожайных показателей генотипов мягкой пшеницы в оптимальных условиях и условиях водного дефицита показал, что повреждаемость сортов морозом, высота растений, длина и число колосков, масса зерна в колосе, масса 1000 зерен и общая урожайность в большей степени зависят от генотипа, влияние окружающей среды на площадь листа и сухую массу листа было высоким, а также значительно влияло на массу 1000 зерен и урожайность.

Список использованной литературы:

1 *Osmolovskaya N, Shumilina J, Kim A, Didio A, Grishina T, Bilova T, Keltsieva OA, Zhukov V, Tikhonovich I, Tarakhovskaya E, Frolov A, Wessjohann LA. Methodology of Drought Stress Research: Experimental Setup and Physiological Characterization // Int. J. Mol. Sci. 2018, 19(12), 4089; <https://doi.org/10.3390/ijms19124089>.*

2 *Исаджанов А.А.* Цифровое сельское хозяйство и изменение климата // Форум молодых ученых. 2020; 6(46). – С. 265-269.

3 *Иванов Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л.* О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях // Ботанический журнал, 1950. Т. 35. № 2. - С. 171–185.

4 *Pask A., Pietragalla, J.;Mullan, D.;Reynolds, M.P.* Physiological breeding II: a field guide to wheat phenotyping// Physiological breeding II: a field guide to wheat phenotyping. Handdook, 2012, Vexicp, CIMMYT, P.132.

5 *Ahmed K., Shabbir G., Ahmed M., Nvaz Shah K.* Phenotyping for drought resistance in bread wheat using physiological and biochemical traits.// Science of total environment. V.719, 10 August 2020, 139082.

ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

**Бастаубаева Ш.О., Гусев В.Н., Табынбаева Л.К., Жусупбеков Е.К.,
Коньсбеков К.Т.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства», с. Алмалыбак, Казахстан,
e-mail: tabynbaeva.lyaylya@mail.ru*

Аннотация. В статье установлено влияние различного уровня интенсификации применения минеральных удобрений на получение планируемой продуктивности двух гибридов сахарной свеклы. Выявлено их отзывчивость на возрастающие нормы удобрений с прибавкой урожая. Рассчитаны уравнения регрессии описывающие с высокой степенью вероятности тесную положительную взаимосвязь между интенсивностью применения удобрений, агрохимическими показателями почвы, и продуктивностью сахарной свеклы.

Введение. Сахарная свекла возделывается на орошаемых землях юго-востока Казахстана. За последнее десятилетие (2012-2021 гг.) посевные площади культуры увеличились на 35,4%, урожайность увеличилась на 92% и составила в 2021 г 30,9 т/га, против 16,0 в 2012 году. При этом валовый сбор корней достиг 33,2 тыс. тонн [1].

Внесение минеральных удобрений являются важной частью практически любой агротехнологии. Очевидно, что правильный расчет дозы удобрения является важнейшей задачей [2]. На сегодняшний день один из эффективных способов применения минеральных удобрений, особенно под пропашные культуры, является дифференцированное их внесение, которое является составной частью системы точного земледелия [3,4]. При этом устанавливается полный контроль за уровнем обеспеченности растений элементами минерального питания. Оптимальное содержание в почве которых является основой для всех мероприятий по управлению посевами.

Для более эффективного контроля и воспроизводства элементов эффективного плодородия почвы, определения пространственной и временной вариабельности его содержания на каждом конкретном поле, усовершенствованы уровни обеспеченности почвы гумусом и основными элементами минерального питания [5]. Значительный научный и практический интерес представляет разработка систем удобрений для современных сортов и гибридов, обеспечивающих высокий экономический эффект, за счет дополнительно полученного урожая на каждый затраченный килограмм минеральных туков. Это и явилось основной целью наших исследований.

Материалы и основные методы. Полевые исследования проводились в 2021-2022 гг. в условиях орошения на стационарном опыте ТОО «КазНИИЗиР» на юго-востоке Казахстана. Район исследований относится к пред-

горной пустынно-степной зоне с абсолютными отметками 800-900 метров над уровнем моря. Почва опытного участка светло-каштановая, среднесуглинистая. Содержание гумуса 2,0-2,2%. Почва очень низко обеспечена щелочно - гидролизуемым азотом (82,7 мг/кг), хорошо обеспечена подвижным фосфором (52,1) и обменным калием (320 мг/кг).

Климатические условия места проведения исследований характеризуется резкой континентальностью, большими суточными колебаниями температуры воздуха. Среднегодовое количество осадков составляет 414,4 мм с максимумом в весенний период (около 200 мм). Среднегодовая температура воздуха составляет +7,5°C.

Объектом исследований являлись гибриды сахарной свеклы Аксу (Казахстан) и Ямпол (Польша).

Схема опыта включала 4 варианта дифференцированного внесения минеральных удобрений: 1. Без удобрений; 2. N₁₂₀P₁₂₀K₉₀ - для уровня урожайности корнеплодов сахарной свеклы до 50 т/га; 3. N₁₅₀P₁₅₀K₁₂₀ - для уровня урожайности корнеплодов сахарной свеклы до 65 т/га; 4 N₁₈₀P₁₈₀K₁₅₀ - для уровня урожайности корнеплодов сахарной свеклы до 90 т/га.

Площадь опытной делянки – 399 м² (7 x 57 м), повторность опыта 4-кратная.

Результаты, обсуждения. Внесение рассчитанных, на различные уровни продуктивности культуры, норм удобрений показало, что были достигнуты необходимые количественные показатели обеспеченности почвы основными элементами эффективного плодородия, которые обеспечивали культуру достаточным уровнем минеральным питанием.

На рисунке 1 показано влияние дифференцированных (в зависимости от планируемых уровней урожайности) норм азотных удобрений на формирование азотного фонда почвы.

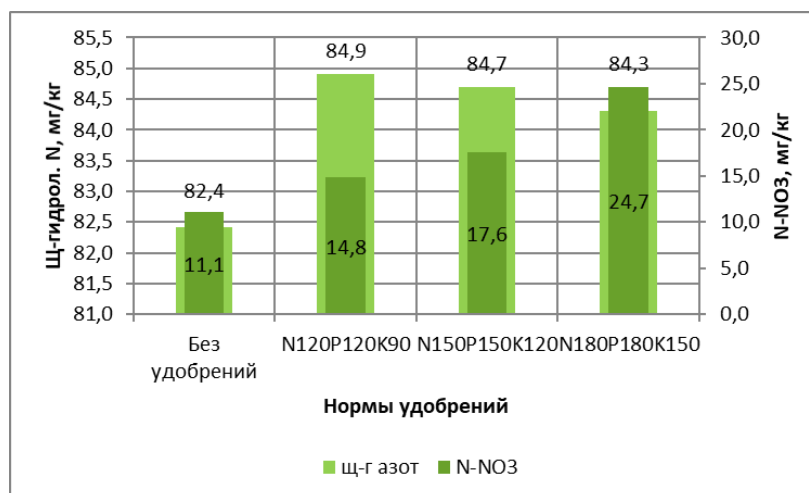


Рисунок 1 - Влияние удобрений на среднесезонное содержание нитратного (N-NO₃) и щелочно-гидролизуемого азота в 0-30 см слое почвы (в среднем по двум сортам), 2021-2022 гг.

Азотные удобрения оказали влияние только на содержание нитратов (наиболее подвижную и доступную для растений форму азота) и, практически прямолинейно, увеличили его содержание. Если на контрольном варианте (без внесения удобрений) содержание N-NO₃ составило 11,1 мг/кг, то на вариантах с внесением 120-150- 180 кг д. в. азота, оно увеличилось на 33, 59 и 120% и составило 14,8, 17,6 и 24,7 мг/кг почвы соответственно.

Обеспеченность почвы подвижными формами фосфора и калия (рисунок 3) увеличилась, относительно контрольного варианта на 21,8- 37,2 мг/кг (42 – 72%) и 65,4 – 92,6 мг/кг (22,7-32,2%) соответственно, при внесении возрастающих норм одноименных удобрений.

Таким образом, расчетными дозами удобрений удалось достигнуть существенного роста обеспеченности почвы подвижным фосфором и обменным калием. Дробное внесение азотных удобрений позволило поддерживать содержание подвижных (N-NO₃) и легкогидролизуемых форм азота, на уровнях превышающих исходное содержание их в почве.



Рисунок 2 – Фактическое и расчетное содержание N-NO₃ в почве под сахарной свеклой в зависимости от нормы азотного удобрения, 2021-2022 гг.

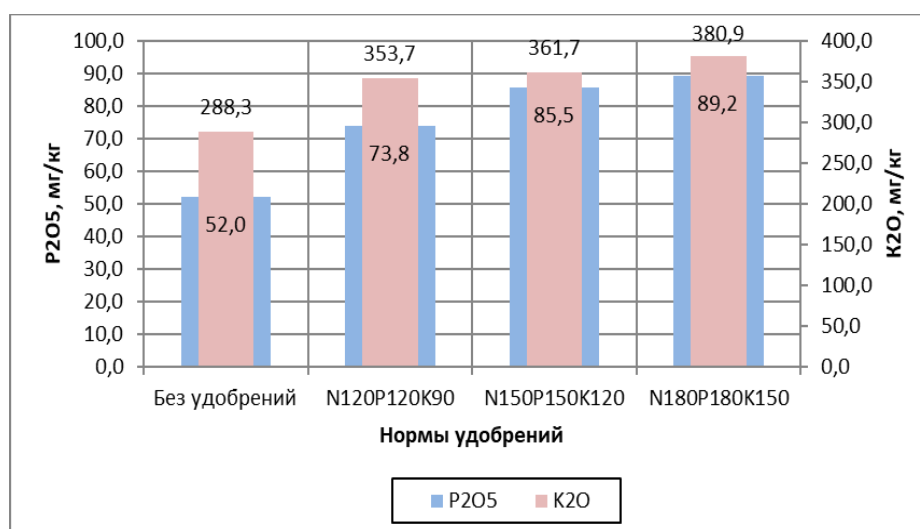


Рисунок 3 - Влияние удобрений на среднесезонное содержание подвижного фосфора (P₂O₅) и обменного калия (K₂O) в 0-30 см слое почвы (в среднем по двум сортам), 2021-2022 гг.

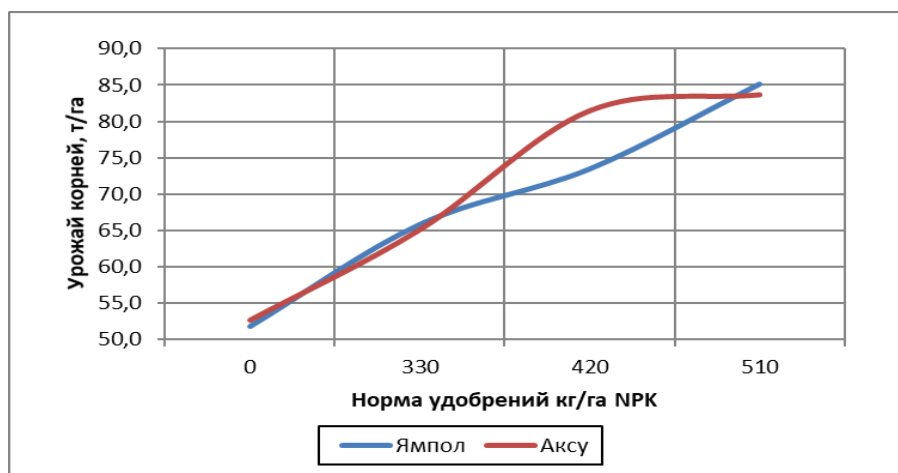


Рисунок 4- Влияние возрастающих норм удобрений на урожаи корнеплодов сахарной свеклы, 2021-2022 гг.

Характеризуя потенциальную возможность двух изучаемых гибридов формировать высокие урожаи корнеплодов, следует отметить, что оба гибрида обладают достаточно высокими показателями, с некоторым преимуществом гибрида Ямпол. О чем свидетельствуют урожаи, полученные на контрольных (без применения удобрений) вариантах опыта - 50,7 и 67,4 т/га, соответственно (рисунок 4). Оба гибрида проявили практически прямолинейную отзывчивость на возрастающие нормы удобрений. Анализ полученных уравнений показал, что увеличение нормы удобрений под гибрид Аксу на 1% (1 кг/га) приводило к прямолинейному увеличению урожая корнеплодов на 0,388% (0,082 т/га).

Гибрид Ямпол показал более низкие результаты – 0,297% и 0,064 т/га, соответственно. Его отзывчивость на увеличение норм удобрений происходит во всем диапазоне используемых норм и, предположительно, увеличение нормы внесения удобрений выше 540 кг/га будет сопровождаться ростом урожайности корней.

Выводы. Внедрение в сельскохозяйственное производство современных гибридов сахарной свеклы и дифференцированное (в зависимости от обеспеченности почвы и планируемого уровня урожайности) внесение минеральных удобрений, позволяет получать 65-85 т/га корнеплодов с сахаристостью 12-13% и сбором сахара порядка 8-10 т

Дробное внесение 120-150- 180 кг д. в. N, в составе полного минерального удобрения, позволило увеличить и поддерживать содержание нитратного азота в почве на уровне 14,8, 17,6 и 24,7 мг/кг, что в среднем на 70% выше, чем его содержание на вариантах без применения удобрений.

Оба изучаемых гибрида показали высокую отзывчивость на возрастающие уровни внесения минеральных удобрений и их окупаемость дополнительным урожаем корнеплодов. Гибрид Ямпол продемонстрировал большую прямолинейную пластичность в диапазоне всех изучаемых норм удобрений, что может свидетельствовать о его более высоком потенциале.

Содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы изучаемых гибридов достоверно не изменялось при различной интенсивности внесения удобрений

Сбор сахара на 88,1% определялся урожаем корнеплодов сахарной свеклы, при этом, рост урожайности корнеплодов на 1 тонну (1%) увеличивал сбор сахара на 117,8 кг/га (0,909%).

Статья выполнена в рамках бюджетной программы 267 МСХ РК, НИР по теме ИРН BR22885311 «Создание высокопродуктивных сортов/гибридов технических культур с использованием классической селекции и достижений биотехнологии, разработка сортовой технологии и организация первичного семеноводства».

Список использованной литературы:

1 Бюро национальной статистики. Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: базы данных // <https://stat.gov.kz/>.

2 Якушев В.В. Дифференцированное внесение минеральных удобрений в системе точного земледелия // Сборник статей Агрофизический НИИ, 2013. - С. 28.

3 Точное сельское хозяйство /Под ред. Д. Шпаара, А.В. Захаренко, В.П. Якушева. - Спб. - Пушкин, 2009. - 396 с.

4 Афендулов К.П., Ландухова А.И. Удобрение под планируемый урожай. - М.: Колос, 2005. - С. 240.

5 Гусев В.Н., Рамазанова С.Б., Хидиров А.Э., Жусупбеков Е.К., Сагимбаева А.М. Оптимальные уровни обеспеченности почв гумусом, подвижным фосфором и почвенная диагностика азотного питания в системе точного земледелия юга и юго-востока Казахстана // Вестник Кызылординского университета им. Коркыт Ата.- 2022.-№ 4(634). С.34-47.

УДК 631.527:633.16

АРПА ДАҚЫЛЫНЫҢ НЕГІЗГІ СЕЛЕКЦИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАРЫ МЕН ЖЕТІСТІКТЕРІ

Баймуратов А.Ж., Сариев Б.С.

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы

ғылыми зерттеу институты,

Алмалыбақ ауылы, Қазақстан

E-mail: baigas78@mail.ru

Аннотация: В статье приведены результаты селекционной работы ячменя и его интенсификация семеноводства в Казахстане. Показатели эффективности необходимо для подготовки кормовой базы для развития животноводства, обеспечат зернопроизводящие хозяйства дешевыми и качественными семенами, повысят объемы производства зерна. количество

семян ячменя для кормопроизводство, пивоваренной и пищевой промышленности в Казахстане и в международной торговле.

Арпа - бұл ауылшаруашылықта маңызды дақылдардың бірі, ол егістік көлемі және де өнімділігі бойынша бидай, күріш, жүгеріден кейін төртінші орында. Елімізде негізінен жаздық арпа көп көлемде егілсе, ал күздік арпа еліміздің оңтүстігінде егіледі.

Арпаның халық шаруашылығында маңызы зор. Арпаның дәнін астық, жемдік және техникалық дақыл ретінде, әсіресе сыра өндірісінде кең көлемде қолданылады. Арпа дәнінің құрамында майлар, көмірсулар, клетчаткалар, минералдар және А, Д, Е, РР витаминдері кездесетіндіктен мал азығына қажетті бағалы дақыл болып келеді, себебі арпа өнімінің 70 пайызы жем-шөп қорын дайындауға жұмсалады. Арпаның ауылшаруашылығында ерте пісіп жетілетіндіктен егістік алқаптарын ерте босатып, жерді өңдеуге қолайлы жағдайлар туғызыды. Сонымен бірге көпжылдық шөптесін өсімдіктермен бірге егіледі.

Қазақстан арпа дақылының егістік көлемі бойынша Орта Азия және Закавказия республикаларының ішінде бірінші орында. Арпа дақылының селекциясы Қазақстанда алты ғылыми зерттеу мекемелерінде жүргізіледі («ҚазЕжӨШҒЗИ» ЖШС, «А.И. Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС, «Ы. Жақаев атындағы ҚазКШҒЗИ» ЖШС, «А.Ф. Христенко атындағы Қарағанды ТС» ЖШС, «Қарабалық ТС» ЖШС, «Красноводопад ТС» ЖШС).

Қазіргі таңда Қазақстанның ауыл шаруашылық өндірісінің алдында тұрған мәселенің бірі, әр жылғы ауа-райының өзгерісіне тәуелсіз түрде, астық өндіру өнімділігін тұрақтандыру. Бұл мәселені шешуде ауыл шаруашылығы ғылымының маңызы ерекше, әсіресе, астық өнімділігін арттыруға, тұрақтандыруға селекциялық жұмыстың және тұқым шаруашылығының маңызы өте зор.

Бұл ұзақ мерзімді және үздіксіз процесс, ол әрбір елдің ауылшаруашылық кешенін алға дамытып, оның азық-түлік қауіпсіздігін сақтайды. Бұл мәселені шешуде, дүние жүзілік коллекциялық үлгілерді зерттеу, олардан биологиялық қасиеттері және шаруашылық-құнды белгілері бар үлгілерді сұрыптап, оларды селекциялық тәсілдермен мәдени өсімдіктерді жақсартуға тиімді пайдалану, әрбір елдің селекционерлерінің негізгі міндеттерінің бірі.

Елімізді ауыл шаруашылық дақылдарының жоғары өнімді және сапалы дәнмен қамтамасыз етуде өсімдік селекцияның орны ерекше. Себебі өсімдік селекциясы арқылы жоғары сапалы және өнімді жаңа сорттарын шығаруға болады.

Қазіргі таңда мемлекеттік тізбек бойынша Қазақстанда жаздық арпаның 78, күздік арпаның 10 сорты аудандастырылған. Олардың 19 жаздық, 2 күздік арпа сорты «КЕжӨШҒЗИ» ЖШС-да, 8 жаздық арпа сорты «А.И. Бараев атындағы АШҒӨО» ЖШС-да, 9 жаздық арпа сорты «Қарабалық ТС» ЖШС-да, 3 жаздық арпа сорты «А.Ф. Христенко атындағы Қарағанды ТС» ЖШС-да, 2 жаздық арпа сорты «Ы. Жақаев атындағы ҚазКШҒЗИ» ЖШС-да, және 2

күздік 1 жаздық арпа сорттары «Красноводопад ТС» ЖШС-да шығарылған. Бұл сорттарға авторлық куәлік және патенттер алынған.

Қазақстан аймақтарының топырақ және ауа райы жағдайларының ерекшелігі, әр аймақтың өзіне тән өсімдіктің өнімділігіне кері тигізетін табиғи әсері бар. Егер сорттың генетикалық төзімділігі болмаса, ол ортаның био және абиотикалық жағдайларына қарсы тұра алмайды. Бұл мәселені шешу жолы кешенді түрде бейімділікті зерттеу нәтижесінде жаңа сорттарды шығару, олар әртүрлі орта жағдайында жоғары және тұрақты өнім беру қаблетіне ие болуы қажет.

Кейінгі кезде арпа дәніне сұраныстың көбейуіне және Қазақстанның әртүрлі аймақтарының топырақ, ауа райының ерекшеліктеріне арпа дақылының бейімділігі жоғары болуына байланысты, шарушылықтың арпа дақылына сұранысы бидайдан соң екінші орында. Осыған байланысты арпаның өнімділігі жоғары, бәсекеге лайықты, экологиялық жағдайларға бейімді жаңа сорттарын шығару, ауыл шаруашылығының жалпы өнімін көбейтіп және отандық өнімнің бәсекелік үстемділігін арттырады.

Арпа дақылының селекциялық жұмысы - физиология, биохимия, генетика, иммунология тәсілдерін пайдалана отырып, жоғары өнімді, құрғақшылыққа төзімді, дән сапасы жоғары жаңа сорттарды шығаруға бағытталған.

Азық-түлік қауіпсіздігін шешу мәселенің бірден бір жолдары:

- ішкі және дүниежүзілік генетикалық ресурстарды іздестіру, зерттеу және тиімді пайдалану;

- астық дақылдарының сорт популяцияларынан ДНК маркері арқылы жоғары өнімді, жоғары сапалы ауруға төзімді биотиптерін бөліп алу;

- астық дақылдарының жаңа сорттарын шығару үшін биотехнология тәсілдерін пайдалану;

- Қазақстандағы тұзды жерлерді тиімді пайдаланудың жолы-агроөндірістік тәсілдерді және тұзға төзімді дақылдармен сорттарды тандап үйлесімді пайдалану;

- тұрақты жоғарғы өнім алудың тағы бір жолы Қазақстан көлемінде экологиялық селекция тәсілдерін пайдалану;

- жаңа сорттарды шаруашылыққа кең таратудың бірден бір жолы-дұрыс қойылған тұқым шаруашылық жүйесі. Бұл мәселе стратегиялық бағытты, селекция жетістіктерін тез және толығымен шаруашылыққа енгізу.

Қорыта келгенде Қазақстанда арпа дақылының селекциясы және тұқым шаруашылығын интенсификациялау мал шаруашылығын дамыту жобасына өз тиімділігін көрсетіп оған қажетті жем қорын дайындауға септігін тигізеді, астық өндіретін шаруашылықтарды арзан, сапалы тұқыммен қамтамасыздандырады, халықаралық саудада Қазақстанның жемге, сыраға, тамаққа арналған арпа тұқымының мөлшерін көбейтеді.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛУЧШИХ НОМЕРОВ НУТА ЮГО - ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Байтаракова К.Ж.^{1,2}, Кудайбергенов М.С.¹, Сайкенова А.Ж.¹,
Қожагелді Н.М.¹, Баядилова Г.О.²

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства», п. Алмалыбак, Казахстан,

kuralai_baitarakova@mail.ru

²Казахский Национальный аграрный исследовательский университет

Аннотация. В статье представлены результаты структурного анализа питомника конкурсного сортоиспытания нута в условиях Алматинской области. Выделены источники ценных селекционных признаков, представляющих интерес для селекции нута.

Введение. Зернобобовые культуры являются важной и специфической составной частью структуры посевных площадей в растениеводстве. Решая проблему обеспечения населения высококачественными пищевыми продуктами, а животноводство кормами, они обеспечивают высокий уровень диверсификации, способствуют сохранению плодородия почвы, снижению объемов применения минеральных азотных удобрений, получению экологически чистой продукции. Все это делает их востребованными при всех формах собственности и одинаково необходимыми в любых природно-климатических условиях [1,2,3].

В группе у зернобобовых культур конкретный интерес для товаропроизводителей вызывает нут, который считается лидером не только по части засухоустойчивости, но и по жаростойкости. Нут – одна из самых засухоустойчивых и жаровыносливых культур, являющаяся хорошим предшественником [4].

Продуктивность нута образуется из составных частей структуры культуры, которые зависят от климатических условий и генетических особенностей сорта. Способность сорта к достижению высокой и стабильной урожайности определяется в основном наличием его устойчивости к неблагоприятным факторам среды [5,6,7].

Методика исследований. Опыты закладывали в 2023 году в предгорной зоне «КазНИИЗиР», изучались 26 номеров. Учетная площадь 25м² повторность 3-х кратная, контроль размещался через 2 делянки. В течение вегетации проводились фенологические наблюдения, оценка на устойчивость к болезням на всех фазах развития, в фазе полной спелости проводили структурный анализ растений по основным элементам продуктивности и анализа зерна на качество.

Результаты исследований. В конкурсном питомнике проанализировано 26 номеров нута. Проведен структурный анализ по следующим признакам

- строение куста, высота растения, высота прикрепления нижних бобов, количество боковых ветвей, количество продуктивных узлов, количество бобов с растения, масса семян с растения и масса 1000 семян.

Полегание признак нежелательный, ухудшает условия светового режима растений, нарушает циркуляцию воздуха в посевах, вызывает процессы гниения полегшей массы, усиливает распространение болезней, затрудняет процесс уборки, и в целом приводят к большим потерям. Один из признаков обуславливающих создание сортов с меньшей полегаемостью это высота стебля [8]. По высоте растений выделены 7 номеров колебалась в пределах (от 45,3- до 50,2 см) F97-25/1, F00-21, Ezbsen Sponishe, F97-60, F98-108с, F88-85с, F97-147;

Наряду с высотой растения и прочностью стебля одним из критериев отбора не полегающего исходного материала является признак – форма куста. Он так же важен при выделении источников пригодных к механизированной уборке. Через 5-6 недель после всходов было проведена оценка типа растения образцов нута по форме куста, все 26 номеров обладали в основном компактной и прямостоячей формой куста.

Холод С.М и ряд других ученых считают, что по признаку «высота прикрепления нижнего боба» образцы распределились следующим образом: низкое (<15 см) размещение бобов над уровнем грунта присуще десяти образцам, что составляет 9,8% от общего количества. Наиболее многочисленной была группа со средней (16-20 см) высотой боба над уровнем почвы - 72 образца (70,6%). Высокое расположение (> 21 см) имело 20 образцов (19,6%) [9].

Пригодность к механизированной уборке у зернобобовых также связана с признаком высота прикрепления нижнего боба. Среди изученных образцов нута данный признак варьировал (от 11,3 до 30,4 см). Выделены 8 номеров нута, сочетающие высокое прикрепление нижнего боба (26,2-30,4 см). Этот образцы: ТН 45-1-01, 28-Б, F97-60, F88-85с, F98-108с, F97-147, Ezbsen Sponishe, 34-Б;

Семенная продуктивность определялась по достижении растением полной биологической спелости, по следующим признакам: количество боковых ветвей, количество бобов и семян на растении, масса семян с растения и масса 1000 зерен. Количество боковых ветвей у 8 номеров нута варьировало (от 3,5 до 5,3 шт) F97-24, F05-55, F97-14, F97-60, ТН 45-1-01, F88-85с, F97-147, F98-108с с тех же образцов данный показатель был на уровне стандарта.

Выделены 8 номеров по количеству продуктивных узлов были пределах (от 20,2 до 36,0 шт). F98-130, F97-14, 28-Б, F97-30, F88-85с, F87-85, F97-147, F98-108с;

Шьюрова Н.А. [10] считает, что потенциальная биологическая урожайность современных сортов достаточно высока, однако ее реализация зависит от внутренних и внешних факторов. Число бобов и семян на растении, варьирует в больших пределах. В среднем за вегетацию на растении образуется до 40 и более генеративных органов. В дальнейшем происходит опадение значительной их доли, особенно бутонов и цветков.

Показано, что развитие мощной корневой системы является одним из важнейших факторов адаптации нута. По нашим данным количество бобов с растения были в пределах (от 20,3 до 37,3 шт) выделены 10 номеров: F97-25/1, F00-21, F98-130, 33-Б, 28-Б, F97-30, F88-85с, F97-147, F87-85, F98-108с;

Высокая продуктивность отмечена у 12 номеров. Лучшие показатели продуктивности с одного растения (свыше от 21,1 до 32,3 гр) отмечены у следующих образцов: F87-85, F97-14, 33-Б, 28-Б, F97-63, F97-121, F05-55, F98-130, F97-30, F88-85с, F97-147, F98-108с;

На основе экспериментальных исследований Sarvliya V.M. Godal S.N [11] сделано заключение, что для повышения урожая нута путем селекции необходимо в первую очередь увеличить число бобов на растение и массу 1000 семян. С связи с повышением спроса на внешнем рынке на крупносеменные сорта нута в отечественной селекции активизировалась работа по созданию таких сортов. Включение источников крупносеменных в селекционные программы позволит ускорить создание новых крупносеменных сортов этой культуры. Они отличились значительной высокорослостью массой 1000 семян один из главных элементов семенной продуктивности образцов. Лучшие показатели по крупности семян (масса 1000 семян свыше 300-550 гр.) превышающие от стандарта, отмечены у следующих номеров: F02-79, F00-21, F97-63, F97-121, F05-55, 33-Б, F98-130, F97-14, F88-85с, F97-30, F98-108с (таблица 1).№

Таблица 1 - Средние значения элементов продуктивности образцов нута конкурсного питомника, 2023 г (КазНИИЗиР)

Наименование образца	Строение куста к-ком. р-раскид	Высота, см	Высота прикрепление нижнего боба, см	Кол-во боковых ветвей, шт	Кол-во продуктивных узлов, шт	Кол-во бобов растения, шт	Масса семян с растением, гр	Масса 1000 семян, гр
Ст. Камилла	ком	42,0	25,2	3,2	15,4	17,4	18,3	238
ТН 45-1-01	ком	44,8	26,2	5,0	17,8	19,8	17,4	248
F00-21	ком	46,0	24,2	3,2	19,8	21,8	18,2	300
13-Б	ком	41,2	18,0	3,2	15,4	17,2	10,2	208
Ezbsen Sponishe	ком	47,4	29,2	3,0	9,6	11,6	10,2	268
34-Б	ком	43,8	30,4	2,8	6,8	9,3	9,7	258

Продолжение таблицы 1

F92-52	КОМ	40,8	22,6	2,8	10,1	12,3	10,1	218
F97-121	КОМ	39,8	18,4	3,0	16,8	18,8	23,9	308
F97-14	КОМ	44,4	22,2	3,8	21,2	19,3	21,2	346
F05-55	КОМ	42,6	23	3,6	12,8	14,8	24,2	308
F87-85	КОМ	34,0	13,8	2,8	32,2	34,2	21,1	258
F97-60	КОМ	48,6	27,2	4,2	12,4	14,4	8,3	228
32-Б	КОМ	39,4	16,4	3,0	6,8	9,2	11,3	268
F98-130	КОМ	44,0	23,0	2,8	20,2	22,2	24,4	318
F97-52	КОМ	39,4	24,2	2,0	9,2	10,5	10,5	228
28-Б	КОМ	43,6	26,4	2,6	22,2	24,2	22,2	288
F97-63	КОМ	39,8	22,6	2,0	11,6	13,6	23,1	300
F97-24	КОМ	31,2	18,0	3,5	10,0	10,1	12,3	245
F97-25/1	КОМ	45,3	15,3	3,0	16,4	20,3	9,5	238
F98-108с	КОМ	49,2	27,6	5,3	36,0	37,3	32,3	550
F02-79	КОМ	41,2	11,3	2,8	17,1	7,2	16,3	300
33-Б	КОМ	43,0	19,0	3,1	17,3	23,2	21,3	318
F97-30	КОМ	42,2	21,2	3,2	24,2	25,2	25,3	368
F97-147	КОМ	50,2	28,3	5,0	33,2	28,3	30,3	370
F88-85с	КОМ	50,0	27,5	5,0	30,2	27,3	30,1	350

Выводы. В результате исследований выделены следующие номера (F87-85, F97-14, 33-Б, 28-Б, F97-63, F97-121, F05-55, F98-130, F97-30, F88-85с, F97-147, F98-108с, F02-79, F00-21), которые показали лучшие параметры по основным признакам выявляющих на продуктивность номеров нута (масса семян с растения и масса 1000 семян).

Список использованной литературы:

1 *Zotikov V.I.* Zernobobovye kul'tury – vazhnyi faktor ustoichivogo ekologicheskoi orientirovannogo sel'skogo khozyaistva [Pulses are an important factor in sustainable agriculture] / V.I. Zotikov, T.S. Naumkina., V.S. Sidorenko, N.V. Gryadunova, V.V. Naumkin // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2016. - N 1 (17). - P.6-13.

2 *Polukhin A.A.* Osnovnye problemy selektsii i semenovodstva sel'skokhozyaistvennykh kul'tur i puti ikh resheniya [The main problems of selection and seed production of agricultural crops and ways to solve them] / A.A. Polukhin, V.I. Panarina // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2020. No. 3 (35). - P.5-12.

3 *Gryadunova N.V.* Innovatsionnye tekhnologii selektsii, semenovodstva i sistemy upravleniya vegetatsiei kak klyuchevoi faktor povysheniya konkurentosposobnosti sel'skogo khozyaistva [Innovative breeding technologies,

seed production and vegetation management systems as a key factor in increasing the competitiveness of agriculture] / N.V. Gryadunova, N.G. Khmyzova // *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. No.3 (27). – 2018. - P.4-8.

4 *Васильченко С.А.*, Метлина Г.В. Влияние технологических приемов возделывания на урожайность нута в южной зоне Ростовской области / С.А. Васильченко, Г.В. Метлина // *Зерновое хозяйство России*. - 2020. - N 3(69). - С. 32-37.

5 *Зотиков В.И.* Зернобобовые культуры - важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, Н.В. Грядунова, В.С. Сидоренко, В.В. Наумкин // *Зернобобовые и крупяные культуры*. - 2016. - N 1 (17). - С. 6-13.

6 *Zeenat Wadhwa*, Isolation and Characterisation of Rizobium from Chickpea (*Cicer arietinum*) / Zeenat Wadhwa, Vivek Srivastava, Raj Rani, Tanvi, Kanchan Makkar and Sumit Jangra. // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. - 2017. - Vol. 6, No. 11. - P.2880-2893.

7 *Maqbool M.A.* Breeding for improved drought tolerance in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) / M.A. Maqbool, M. Aslam, N. Ali // *Plant Breeding*. - 2017. - Vol. 136. - P. 300-318.

8 Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых, бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение/ под ред. Вишняковой М.А // *Методическое указание*.- Санкт-Петербург 2010г.-С.138

9 *Холод С.М.* Нут – перспективная зернобобовая культура для Лесостепи Украины / С.М. Холод, С.Г. Холод, Ю.Г. Илличев // *ВЕСТНИК Полтавской государственной аграрной академии* 2013 №2

10 *Шьюрова Н.А.* *Cicer arietinum* и реализация его репродуктивного потенциала / Н.А. Шьюрова // *Междун. науч.-практ. конф. «Интродукция*.

УДК 634.13

ЛЕТНИЕ СОРТА ГРУШИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЮГЕ РОССИИ

Бандурко И.А.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

г. Майкоп, Россия, e-mail: 55irina@bk.ru

Аннотация: Южные регионы России благоприятны для выращивания груши различных сроков созревания. Возделывание скороспелых летних сортов позволяет получить уже в июне и июле высококачественные плоды, что особенно важно для курортных регионов юга России. Селекция на скороспелость является одним из приоритетных направлений при выведении новых сортов груши. В результате оценки сроков созревания и скороспелости образцов мировой коллекции груши, сосредоточенной на Майкопской ОС – филиала ВИР, нами выделено 10 летних сортов с наиболее высокой дегустаци-

онной оценкой плодов, которые могут быть использованы в производстве и селекции на скороспелость. Из них ультраскороспелые – Ультраранняя, Тразевица, Ранняя Сергеева; скороспелые – Мореттини 113, Пловдивская, Ласточка, Бере Жиффар(st), Малиновая, Борун; среднеспелые – Краснодарская Летняя, Бере Ранняя Мореттини, Любимица Клаппа (st).

Цель работы – провести сравнительную оценку генофонда груши по скороспелости и выделить генотипы, перспективные для селекции и выращивания в южных регионах.

Материалы и основные методы

Работа проведена в коллекционных насаждениях Майкопская ОС – филиала ВИР, расположенном в предгорной зоне Республики Адыгея на высоте 300 м над уровнем моря. Средняя годовая температура воздуха составляет +10,4°C. Среднегодовое количество осадков около 800 мм. Почвы серые лесные, тяжелые по гранулометрическому составу объемная масса превышает 1,5 г/куб. см. Содержание гумуса невысокое, около 2%. Почва бедна доступными для растений формами азота и фосфора. Реакция почвенной среды кислая, рН=6. Годы посадки 2005 и 2006. Каждый образец представлен тремя деревьями. Схема посадки – 5 х 3 м. Подвоем являются сеянцы груши кавказской.

Изучение проводили, начиная с 2005 г. в соответствии с указаниями Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [3]. Наступление съемной спелости плодов определяли по изменению основной окраски кожицы у 25% плодов на дереве. Рассчитывали продолжительность периода от окончания цветения до наступления съемной спелости. Хранение плодов осуществляли в хранилище с нерегулируемым температурным режимом. Органолептические показатели определяли на дегустации по шкале от 1 до 5 баллов, где 5 – высшая оценка. Окончание периода потребления отмечали при ухудшении дегустационной оценки вкуса на 1 балл.

Результаты

Анализ литературы показывает преобладание осенних сроков созревания плодов у большинства видов и сортов груши. Этот признак доминирует в потомстве; при скрещивании осенних сортов с зимними, сроки созревания плодов у гибридов сдвигаются в сторону более раннеспелого родителя, а при скрещивании осенних сортов с летними – в сторону более позднеспелого. Поэтому выведение раннелетних и позднелетних сортов представляет определенные трудности; необходимо, чтобы обе родительские формы обладали наибольшей выраженностью признака раннего или позднего созревания плодов [1; 2; 4; 6].

В мировом сортименте мало ультраскороспелых сортов груши, плоды которых созревали бы в конце июня - начале июля. Поэтому актуальным является выделение новых генотипов для использования их в производстве и селекции.

Изучая сроки наступления потребительской зрелости плодов груши, в коллекции Майкопская ОС – филиала ВИР, мы установили, что количество

летних сортов (начало потребления в июне – августе) составляет 21% от общего числа исследованных (933).

Летние сорта с наиболее высокой дегустационной оценкой плодов, которые могут быть использованы в производстве и селекции на скороспелость, представлены в таблице.

Сроки созревания плодов в большой степени зависят от климатических условий региона. Поэтому для получения объективных данных необходимо проводить сравнительную оценку этого показателя в одинаковых условиях.

Таблица – Характеристика летних сортов груши (Майкопская ОС – филиал ВИР, 2010-2022 гг.)

Сорт	Генетическое происхождение	Период от конца цветения до начала созревания, дней	Начало созревания плодов	Продолжительность потребления плодов, дней	Масса плода, г	Дегустационная оценка балл
Ультраскороспелые сорта						
Ультраранняя	Магдалина х Вильямс	60±3	22.VI	7±1	65	3,9
Трапезица	Бере Жиффар х Церовка	61±7	28.VI	12±1	98	4,0
Малгоржатка	сорт народной селекции	65±5	4.VII	7±2	24	3,0
Енисейка	неизвестно	64±3	4.VII	9±1	31	3,0
Ранняя Сергеева	Панна х Бере Жиффар	66±5	5.VII	8±1	95	4,1
Hubava Jun-ska	Бере Жиффар х Майская	66±5	5.VII	8±1	60	3,7
Евтуховка	неизвестно	65±3	8.VII	7±1	45	3,1
Jun-ska	Бере Жиффар х Майская	70±7	12.VII	8±1	65	3,5
Скороспелые сорта						
Магдалина	неизвестно	73±5	13.VII	7±2	70	3,9
Мореттини 113	Вильямс х Магдалина	77±6	13.VII	11±2	106	4,2
Наар Армуд	неизвестно	82±4	15.VII	7±1	71	3,2
Боруп	неизвестно	82±5	16.VII	10±2	79	3,9
Деканка Июльская	неизвестно	81±7	19.VII	7±2	70	3,3

Продолжение таблицы

Пестрая Июльская	неизвестно	81±8	19.VII	9±1	120	3,6
Пловдивская	Клементинка х Бере Жиффар	80±7	19.VII	9±2	85	4,0
Бланкет Большой	неизвестно	81±5	20.VII	13±2	72	3,5
Ласточка	Доктор Жюль Гюйо х Магда- лина	89±9	25.VII	9±2	180	4,1
Бере Жиффар (st)	неизвестно	89±7	25.VII	9±2	83	4,5
Малиновая	Марианна х Лесн.кр-ца х Виола	86±5	25.VII	13±2	105	4,5
Уилдер Ран- няя	неизвестно	92±7	1.VIII	10±1	105	3,7
Среднеспелые сорта						
Нароса	Доктор Жюль Гюйо х смесь пыльцы	107±10	9.VIII	15±2	95	4,2
Соланка	неизвестно	109±7	11.VIII	13±3	170	4,2
Санта Мария	Вильямс х Косчия	112±8	12.VIII	14±1	103	4,0
Скороспелка из Треву	неизвестно	108±8	12.VIII	9±2	105	3,9
Краснодар- ская Летняя	неизвестно	112±5	13.VIII	13±3	167	4,5
Бере Ранняя Мореттини	Косчия х Виль- ямс	107±7	14.VIII	9±3	173	4,4
Астра	Реале Турин- ская х Уилдер Ранняя	108±9	15.VIII	13±1	143	4,2
Доктор Жюль Гюйо	неизвестно	109±8	16.VIII	15±2	170	3,9
Любимица Клаппа (st)	сеянец сорта Лесная Краса- вица	109±7	16.VIII	12±3	170	4,5

В соответствии с Классификатором СЭВ [5] сорта, представленные в таблице, мы отнесли к трем группам: 1) ультраскороспелые, с продолжительностью периода от конца цветения до начала потребительской зрелости 56-70 дней и средними многолетними сроками начала созревания плодов с 1 по 12 июля (Hubava Junska, Junska, Евтуховка, Енисейка, Малгоржатка, Трапезица,

Ультраранняя); 2) скороспелые, у которых указанный период составляет 71-100 дней, а начало потребительской зрелости отмечено с 13 по 31 июля (Боруп, Ласточка, Магдалина, Малиновая, Мореттини-113, Наар Армуд, Пестрая Июльская, Пловдивская); 3) среднеспелые, соответственно, 101-115 дней и 1 - 16 августа (Астра, Бере Ранняя Мореттини, Доктор Жюль Гюйо, Краснодарская Летняя, Напока, Санта Мария, Скороспелка из Треву, Соланка).

Обсуждения

Анализ генетического происхождения летних сортов, представленных в таблице, показывает, что в качестве родительских форм часто использованы летние сорта Малгоржатка (синоним Майская), Магдалина (синоним Цитрон де Карм), Бере Жиффар, Доктор Жюль Гюйо, Вильямс. Другими компонентами скрещивания были также летние сорта.

Как следует из таблицы, недостатком многих летних сортов, особенно ультраскороспелых, является непродолжительное хранение плодов и их небольшая величина.

Плоды летних сортов сохраняются не более двух недель. У большинства ультраскороспелых сортов они небольшие (24-98 г) и имеют вкус 3,0-3,5 балла. В этой группе следует отметить сорта Ультраранняя, с наиболее ранним началом созревания плодов, а также Трапезица и Ранняя Сергеева, которые имеют привлекательные плоды средней величины и хорошего вкуса.

Плоды большинства скороспелых сортов более крупные и имеют более высокую дегустационную оценку. В этой группе по качеству плодов (4 – 4,5 балла) лучшими являются сорта Мореттини 113, Пловдивская, Ласточка, Бере Жиффар (st), Малиновая, Боруп.

Из среднеспелых сортов большинство имеет крупные плоды хорошего вкуса. По комплексу признаков выделяются сорта Краснодарская Летняя, Бере Ранняя Мореттини, Любимица Клаппа (st).

Выделенные сорта могут с успехом возделываться в предгорной зоне Северного Кавказа, а также использоваться в селекции на скороспелость. Ценным исходным материалом для селекции являются сорта Малиновая и Боруп. Плоды этих сортов имеют ярко-красную покровную окраску, а у сорта Боруп еще и привлекательную удлиненно-грушевидную форму.

Выводы

Проведена сравнительная оценка генофонда груши в мировой коллекции Майкопская ОС – филиала ВИР по скороспелости. Установлено, что количество летних сортов (начало потребления в июне – августе) составляет 21% от общего числа исследованных (933).

Выделены генотипы, перспективные для селекции и выращивания в южных регионах: ультраскороспелые – Ультраранняя, Трапезица, Ранняя Сергеева; скороспелые – Мореттини 113, Пловдивская, Ласточка, Бере Жиффар (st), Малиновая, Боруп; среднеспелые - Краснодарская Летняя, Бере Ранняя Мореттини, Любимица Клаппа (st).

Список использованной литературы:

1 Бандурко Ирина Анатольевна. Груша (*Pyrus L.*) генофонд, его использование в селекции: автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.05 / Бандурко Ирина Анатольевна; [Место защиты: НИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова]. – Санкт-Петербург, 1998. – 36 с.

2 Лэйне Р. Э., Квамме Х. А. Груша // Селекция плодовых растений / Пер. с англ, под ред. проф. Х. К. Еникеева. – М., 1981. – С. 62-105.

3 Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под редакцией Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Из-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

4 Туз А.С. *Pyrus L.* – Груша // Культурная флора СССР. М., 1983. – С. 126-234.

5 Широкий унифицированный классификатор СЭВ подсемейства *Maloideae* // Сост.: Нестеров Я. С., Майорова В. И., Туз А. С., Лобачев А. Я., Корнейчук В. А., Стоянов Д., Къенев И., Сабо Т., Дзениол В., Блажек Я. - Л., 1986. – 30 с.

6 Яковлев С.П. Селекция и новые сорта груши. – М., 1992. – 153 с.

УДК 633.863

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗЦОВ САФЛОРА В УСЛОВИЯХ ПОЛУОБЕСПЕЧЕННОЙ БОГАРЫ НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Гацке Л.Н.

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, п.Алмалыбак, Алматинская область, Казахстан,
e-mail: gatzke.mila@mail.ru*

Аннотация: Поиск и изучение новых высокопродуктивных образцов сафлора с высокой урожайностью, высоким содержанием масла и коротким вегетационным периодом.

Введение: Изменение в ведении сельского хозяйства Казахстана имеются и немалые. Во многих хозяйствах стали лучше соблюдаться агротехнология возделывания сельскохозяйственных культур, улучшилась материально-техническая база, что, безусловно, даст свой эффект. Но эффект рассчитывается получить за счет реализации сельхозпродукции. От которого зависит общее состояние экономики страны, ее продовольственная безопасность и благополучие населения.

В последние годы в Казахстане взять курс на насыщение рынка растительным пищевым маслом отечественного производства за счет повышения продуктивности масличных культур. К масличным сельскохозяйственным культурам относятся (подсолнечник, соя, сафлор, рапс, горчица, лен маслич-

ный, озимый рыжик и др.), которые существенно отличаются по требованию к теплу, потреблению воды, почве и по вегетационному периоду.

В нашей стране большая часть посевов сельскохозяйственных культур находятся в зонах рискованного земледелия. Вот уже на протяжении десяти лет происходит значительные изменения климата. С засушливым летом и малым количеством выпадения осадков в виде дождя. В важный вегетационный периода развития растений. Поэтому возникает необходимость отбора устойчивых, к засухи сельскохозяйственных культур.

Сафлор легко заменяет подсолнечник как масличную культуру в засушливых регионах республики.

Особенностью и ценной биологической способностью у сафлора является засухоустойчивость, неприхотливость к почвам, способность расти и плодоносить на малопродуктивных засоленных почвах и скороспелость. При этом сохраняется содержание масла в семенах.

Цель: поиск и изучение новых высокопродуктивных образцов сафлора с высокой урожайностью, повышенной масличностью с коротким вегетационным периодом.

Исследования проводились на юго-востоке Республики Казахстан в зоне предгорной равнины Заилийского Алатау. Почва стационарного участка «КазНИИЗиР» относится к подтипу светлокаштановому.

В селекционном питомнике 2 года жизни за 2021-2023 годы изучались 80 образцов сафлора, по которым дали основную оценку по комплексу хозяйственно-биологическим признакам. В период испытания образцов внимание обращали на изменение основных признаков (вегетационный период, высота растения, ветвистость, количество корзинок на одном растении, масса семян с одной корзинки, масса семян с одного растения, масса 1000 семян, урожайность, и т.д.), эти признаки показывают устойчивость образцов к изменениям внешней среды.

Первую браковку проводили в поле визуально (по внешним признакам растения), вторую в лаборатории по урожайности и структурному анализу. Эти показатели определяют селекционную ценность выделенных образцов сафлора. В ходе исследований по структурному анализу, урожайности и вегетационному периоду были выделены: в селекционном питомнике второго года жизни следующие образцы.(таблица)

Вегетационный период за 3 года исследования составил 98-107 дней.

Высота растений у изучаемых сортообразцов сафлора в среднем за 3 года составили от 60,9 см до 97,3 см. при высоте стандартного сорта Центр 70 - 90,5 см.

Повышенной ветвистостью (10,2 -14,0 шт.) обладали сортообразцы: 38пк, к-54, 48-27к, 89-8пк, 92-78, К-124, 40-08, К-466, 13-52к, К-124, К-504, К-40, 99-05, РС107, К-44, 20-41. При стандартном сорте Центр 70 -7,0 шт.

Большим количеством корзинок на одно растение (23,1-28,0 шт.) отличались сортообразцы: 99мп, 89-8пк, К-124, 13-52к, 13-20н, 13-14к. Стандарт Центр 70 - 22,3 шт.

Размер корзинок от 2,8 до 3,6 см. Большим количеством семян в 1-ой корзинке (38,0-52,7 шт.) выделились сортообразцы: 15пк, К-466, 13-52к, 13-20н, 13-14к, 13-6к, К-40, 99-05, РС107, 20-41. Высокая масса семян с 1-ой корзинке (2,80-3,90г.) были у сортообразцов: РС147, 43-03, 38пк, 13-52к, 13-20н, 13-14к, РС107.

Таблица - Элементы структуры выделившихся сортообразцов сафлора в селекционном питомнике второго года жизни за 2021-2023 гг. (КазНИИЗиР)

Название образца	Высота растений, см	Ветвистость, шт.	К-во корзинок на 1-ом растении, шт.	Размер корзинок, см	Количество семян в 1-ой корзинке, шт.	Масса семян с 1-ой корзинки, гр.	Масса семян с 1-го растения, гр.	Масса 1000 семян, гр.	Урожайность, ц/га	Вегетационный период (дней)
ст. Центр 70	95,0	7,0	22,3	2,8	32,0	1,87	28,3	47,0	10,5	98
РС147	82,7	8,3	15,7	2,9	25,7	2,80	21,0	51,0	15,8	98
43-03	80,7	9,3	25,7	3,4	35,7	2,90	31,0	49,0	17,4	98
38пк	72,3	10,3	29,6	3,5	35,9	3,80	35,4	50,0	20,0	107
15пк	60,9	6,7	10,3	3,2	38,3	2,67	24,0	45,0	16,6	98
48пк	70,3	8,7	9,3	3,1	28,9	2,60	23,0	44,0	15,6	98
PPRS582	69,3	7,7	10,5	3,4	33,8	2,77	24,9	45,0	16,8	98
к-54	77,5	12,0	16,0	3,5	29,5	2,45	24,7	43,0	17,2	98
к-50п	60,5	8,7	12,3	3,4	35,3	2,77	25,0	44,0	15,0	98
к-345	67,0	9,7	7,5	3,0	28,5	2,45	24,9	43,0	16,0	98
13-24к	70,5	8,0	9,5	2,9	29,7	2,65	24,8	45,0	15,8	98
99мп	97,3	9,7	29,3	2,8	34,3	2,23	27,9	50,0	16,8	94
К-498	87,5	9,0	14,0	3,2	34,0	2,10	25,8	43,0	16,3	98
48-27к	87,0	10,2	12,0	3,3	27,0	2,19	25,1	43,0	16,0	98
89-8пк	82,3	11,2	24,0	2,9	32,0	2,50	22,9	43,0	15,0	98
92-78	80,7	12,0	18,0	3,2	28,0	1,97	23,4	45,0	15,8	98
К-124	79,6	10,0	23,1	3,1	30,0	2,30	21,7	44,0	15,8	98
40-08	82,3	10,0	18,0	3,2	33,0	2,50	17,3	46,0	16,2	98
К-466	75,0	11,0	18,6	3,3	42,5	1,45	19,0	43,0	16,8	98
13-52к	75,0	10,0	24,7	3,2	52,7	3,10	32,9	47,0	18,2	98
13-20н	70,0	9,0	23,7	3,2	50,7	3,00	35,9	49,0	16,2	98
13-14к	70,0	9,0	23,7	3,2	52,7	3,10	37,9	50,0	21,2	98
13-38	63,0	7,0	10,0	3,2	27,3	2,10	13,7	51,0	15,0	98
13-6к	65,0	7,5	12,6	3,5	42,5	2,20	16,0	47,0	17,8	98
К-40	69,0	12,0	19,3	3,4	40,5	2,45	27,0	48,0	17,6	98
99-05	75,3	11,0	24,0	3,5	47,7	2,19	33,7	49,0	15,2	98
РС107	70,0	12,3	23,5	3,6	44,2	3,20	36,7	46,0	21,4	98
К-44	80,3	13,2	20,0	3,3	35,0	2,58	24,9	46,0	17,4	98
20-41	80,0	14,0	28,0	3,4	38,0	2,97	33,4	45,0	21,4	98

Повышенной массой семян (35,4 – 37,9г.) с 1-го растения характеризовались образцы: 38пк, 13-20н, 13-14к, РС107.

Крупносемянностью отличились сортообразцы: 38п, РС147, 99мп, 13-14к, 13-38

с массой 1000 семян от 50,0 г. до 51,0 г. При стандартном сорте Центр 70 - 47,0 г.

По оценке за 3 года по урожайности в селекционном питомнике второго года жизни были выделены следующие сортообразцы: РС147, 43-03, 38пк, 15пк, 48пк, PPRS582, к-54, к-50п, к-345, 13-24к, 99мп, К-498, 48-27к, 89-8пк, 92-78, К-124, 40-08, К-466, 13-52к, 13-20н, 13-14к, 13-38, 13-6к, К-40, 99-05, РС107, К-44, 20-41 . Урожайность у 28 образцов была выше, чем у стандартного сорта Центр 70 на 4,5 -10,9 ц/га.

Самыми высокоурожайными оказались 4 сортообразца: 38пк (20,0 ц/га), 13-14к (21,2 ц/га), РС107 и 20-41 (21,4 ц/га). При урожайности стандартного сорта Центр 70 – 10,5 ц/га.

За период 2021-2023 гг. по устойчивости к погодным условиям и по урожайности выделено 4 сортообразца: 38пк, 13-14к, 13-38, 20-41.

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе 267, BR-22885857. «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана».

УДК 634.13

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ФОРМ ГРУШИ КАВКАЗСКОЙ ПО БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ

Дагужиева З.Ш.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный
технологический университет»

г. Майкоп, Россия, e-mail: zaradaguzhiy@mail.ru

Аннотация. Современное интенсивное садоводство предъявляет повышенные требования к сортименту. В Майкопской ОС – филиал ВИР, кроме большой коллекции европейских сортов груши, имеется довольно полная коллекция кавказских. Груша кавказская представлена большим количеством форм, произрастающих в различных регионах Кавказа и Закавказья. Этот генофонд является ценным исходным материалом для селекции, а также может быть использован и в других целях [1; 3]. В результате изучения биохимического состава плодов нами выделены образцы, наиболее ценные по биохимическому составу плодов: с высоким количеством сахаров и низким содержанием кислот: 67-Чр-249 и 67-Чр-258. Образец 67-Чр-249 обладает также высоким содержанием в плодах аскорбиновой кислоты.

Цель – провести сравнительную оценку форм груши кавказской по биохимическому составу и выделить образцы – источники ценных признаков.

Материалы и основные методы

Исследования проводили в коллекционном саду Майкопской ОС – Филиал ВИР, который расположен в Майкопском районе Республики Адыгея. Объектами исследования являются формы груши кавказской, собранные в результате экспедиционного обследования Северного и Центрального Кавказа. Годы посадки 2005 и 2006. Каждый образец представлен тремя деревьями. В качестве контроля выбран образец *P. caucasica* № 1 (перевал Шуша-Лачин), по морфологическим признакам наиболее соответствующий диагнозу вида *P. caucasica* Fed. Сады неорошаемые. Почва содержится под черным паром и залужением.

Майкопский район находится в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа. Климат здесь характеризуется как умеренно-теплый, влажный. Сумма температур воздуха за период с температурами выше +10°C в предгорьях составляет 3000...3400°C. Осадков выпадает от 700 до 1130 мм. Выпадение их неравномерное, что иногда вызывает дефицит влаги в почве, а иногда – ее избыток [4].

Исследования проводили согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6]. Биохимическое изучение плодов проводили в лаборатории биохимии Майкопской ОС – Филиал ВИР (под руководством канд. с.-х. н. Е.А Добренкова) по общепринятым методикам ВИР [5].

Результаты

Биохимическое исследование плодов изучаемых форм груши кавказской показало, что содержание основных компонентов варьирует в широких пределах (таблица 1).

Таблица 1 – Внутривидовая изменчивость компонентов биохимического состава плода груши кавказской (Майкопская ОС – Филиал ВИР)

Компоненты биохимического состава	Среднее значение признака	Коэффициент вариации, %	Разнообразие		
			лимиты изменчивости от – до	формы с наименьшим значением признака	формы с наибольшим значением признака
Сухое вещество, %	27,6	18,2	19,72-37,68	67-БЗ-38	Сунжа-69-25
Сумма сахаров, %	13,1	27,8	7,2-19,45	Л-69-97	67-Чр-249
Моносахара	9,9	25,4	6,36-13,27	Б-69-92	Шали-69-36
Сахароза	3,2	34,1	0-10,08	13 образцов	67-Чр-249
Титруемая кислота, %	1,29	39,4	0,34-2,31	67-У-4	67-БЗ-69
Аскорбиновая кислота, мг/ %	6,99	52,6	1,29-21,6	Касп-69-71 Арг-69-32	67-Е-142

Обсуждения

Содержание сухих веществ изменяется от 19,72 до 37,68% и в среднем составляет 27,6%; сахаров – от 7,2 до 19,45%, в среднем – 13,1%; органических кислот – от 0,34 до 2,21%, в среднем – 1,29%; аскорбиновой кислоты – от 1,29 до 21,6 мг/100 г, в среднем составляет 6,99 мг/100г.

Наиболее высокое содержание сахаров (более 17%) отмечено в плодах образцов 67-БЗ-39, Шали-69-36, 67-Т-192, 67-Чр-258, Арг-69-34, Касп-69-60, груша кавказская №3, 67-Чр-249; аскорбиновой кислоты (более 17 мг/100г) – в образцах 67-Е-142, Тер-69-77, Б-69-111.

Наблюдаются некоторые закономерности в содержании указанных компонентов в зависимости от сроков созревания плодов. Наименьшее содержание сухих веществ в плодах отмечено в раннеспелых образцах, наибольшее – в позднеспелых. Наибольшее количество сахаров накапливается в плодах образцов осеннего срока созревания, меньше всего – в плодах раннеспелых форм.

В плодах изучаемых образцов раннего срока созревания практически не содержится сахарозы. Наибольшее ее количество содержат плоды осеннего срока созревания. Наименьшее количество органических кислот содержится в плодах образцов, созревающих в первой половине сентября.

Нами выделены образцы, с наиболее высокими и наиболее низкими значениями каждого из изучаемых компонентов биохимического состава плодов (таблица 2).

Таблица 2 – Формы груши кавказской, выделенные по биохимическому составу плодов, Майкопская ОС – Филиал ВИР

Показатель	Содержание компонентов биохимического состава	
	высокое	низкое
Содержание сухих веществ	более 30%	менее 20%
	20 форм	67-БЗ-38, Б-69-85, Б-69-94
Содержание сахаров	более 17%	менее 8%
	Шали-69-36, 67-Чр-249, Р. caucasica №3, 67-Чр-258	Б-69-94, Л-69-97
Содержание органических кислот	более 2%	менее 1%
	67-Б-190, Л-69-96, 67-БЗ-69	Г-85-34, 67-У-4, 67-Б-189, Тер-69-23, Касп-69-70, 67-Чр-249, 67-Чр-258
Содержание аскорбиновой кислоты	более 20 мг/100г	менее 2 мг/100г
	67-Е-142	67-БЗ-40а, Касп-69-71, Арг-69-32

Не отмечено закономерностей биохимического состава плодов, связанных с географической локализацией изучаемых форм кавказской груши. Выделены образцы, наиболее ценные по биохимическому составу плодов: с высоким количеством сахаров и низким содержанием кислот: 67-Чр-249 и 67-Чр-258. Образец 67-Чр-249 обладает также высоким содержанием в плодах

аскорбиновой кислоты.

Выводы

Оценивая вкус плодов изучаемых форм кавказской груши, мы пришли к выводу о том, что этот признак связан не только с содержанием сахаров и кислот, но и с другими характеристиками.

Среди изучаемых образцов лишь 30 имеют вполне съедобные плоды. В их числе выделенные нами по оптимальному биохимическому составу плодов формы Чр-249 и 67-Чр-258, однако лучшими по вкусу плодов являются образцы Б-69-78 и Б-69-90.

Сахаро-кислотный коэффициент плодов изучаемых образцов находится в пределах 6,8-26,3; не наблюдается достоверной зависимости вкуса плодов от этого показателя ($r=-0,19$). Нами также не отмечено достоверной связи между дегустационной оценкой плодов, их величиной и сроками созревания ($r=0,13$).

Наибольшее число образцов со съедобными плодами отмечено нами для долины р. Белая (Б-69-78, Б-69-81, Б-69-82, Б-69-85, Б-69-86, Б-69-87, Б-69-88, Б-69-89, Б-69-90, Б-69-91, Б-69-92), Большой Зеленчук (67-БЗ-71, 67-БЗ-73, 67-БЗ-9, 67-БЗ-11, 67-БЗ-30), Черек (67-Чр-249, 67-Чр-250, 67-Чр-255, 67-Чр-258).

Список использованной литературы:

1 Бандурко И.А. Груша (*Pyrus L.*). Генофонд и его использование в селекции: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук: 06.01.05 / Бандурко Ирина Анатольевна. – СПб., 1998. – 36 с.

2 Груша (Дикорастущие формы и межвидовые гибриды) // Каталог мировой коллекции ВИР / сост.: А. С. Туз, И. А. Бандурко; под ред. проф. В. Л. Витковского. – Л., 1991. – Вып. 509. – 62 с.

3 Дагужиева З.Ш. Селекционно-биологическая оценка форм груши кавказской: *Pyrus caucasica Fed*: автореф. дис ... канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2012. – 23 с.

4 Инещева Т.Н. Годовой отчет о погоде, МОС ВИР / Инещева Т.Н. // Науч. тр. МОС ВИР. – Майкоп: ВИР, 2001-2008. – 15 с.

5 Методические указания по определению химических веществ для оценки качества урожая овощных и плодовых культур / Сост. Ермаков А.И., Воскресенская В.В.- Л. – 1979. – 101 с.

6 Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова и д-ра с. х. наук Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Есимбекова М.А., Мукин К.Б., Башабаева Б.М.,
Джиенбаева К.Б., Байжанов Ж.Р.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства», с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: kazniizr@mail.ru

***Аннотация:** В статье приведены результаты фенотипирования гермоплазмы озимой пшеницы международного сортоиспытания (СИММИТ) по признакам адаптивности - период до колошения, высота растения и продуктивности - масса 1000 зерен, масса зерна с колоса, урожайность. Проведен мониторинг роста и развития биомассы растений на основе физиологического индекса (NDVI). Дана оценка технологического качества зерна. Показан размах изменчивости, указаны корреляционные связи, выделены источники ценных признаков для селекционных программ улучшения озимой пшеницы РК.*

Цель - предселекционные исследования генетического разнообразия коллекции озимой пшеницы.

Введение. Генетические ресурсы растений для продовольствия и сельского хозяйства (ГРПСХ) являются генетической основой для улучшения урожая [1]. Разнообразие ГРПСХ позволяют селекционерам создавать или улучшать сорта сельскохозяйственных культур с желаемыми признаками. При селекции новых сортов внимание должно уделяться запросам фермеров, таким как высокоурожайные сорта, качество и устойчивость к болезням и насекомым-вредителям [2]. Цели селекции новых сортов меняются во времени в связи с изменениями окружающей среды. Для выведения устойчивых к климатическим условиям сортов необходимо сохранить новые гены, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессам, для будущего использования в селекционных программах. Генетическое разнообразие внутри видов растений и между ними позволяет селекционерам отбирать перспективные генотипы, которые затем могут быть использованы для создания генетического пула для программ гибридизации или создания сортов сельскохозяйственных культур [1]. Для характеристики генетического разнообразия ГРПСХ и идентификации перспективных генотипов используются различные методы: фенотипические, морфологические, биохимические, молекулярные и др. [3].

Материалы и основные методы. Исследования проводились в 2021-2023 гг. в предгорной зоне Юго-восточного Казахстана на стационарном участке лаборатории генофонда сельскохозяйственных культур, ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства» (480с.ш., 770 в.д., 740 м. над уровнем моря).

Годовые изменения приземной температуры воздуха в вегетационные периоды изучения коллекционного материала были выше среднемноголетних значений. Так, в вегетационный период 2020-2021 гг. установлено отклонение в сторону увеличения среднесуточной температуры за год на 2,9°C, в 2021-2022 гг. на 4,6°C и в 2022-2023 гг. на 3,9°C, что свидетельствует об устойчивом повышении температуры воздуха в регионе (рисунок 1).

Количество атмосферных осадков колебалось в широких пределах, и значительно отклонялись от среднемноголетних значений. Условия периода вегетации 2020-2021 гг. были засушливыми - суммарное количество осадков, выпавших за период с сентября 2020 г. по январь 2021 г. было ниже среднемноголетних показателей, за исключением февраля, марта и мая месяцев 2021 года. Вегетационные периоды 2021-2022 гг. и 2022-2023 гг. были более благоприятными по количеству осадков, кроме засушливого июня месяца во все годы изучения (рисунок 2).

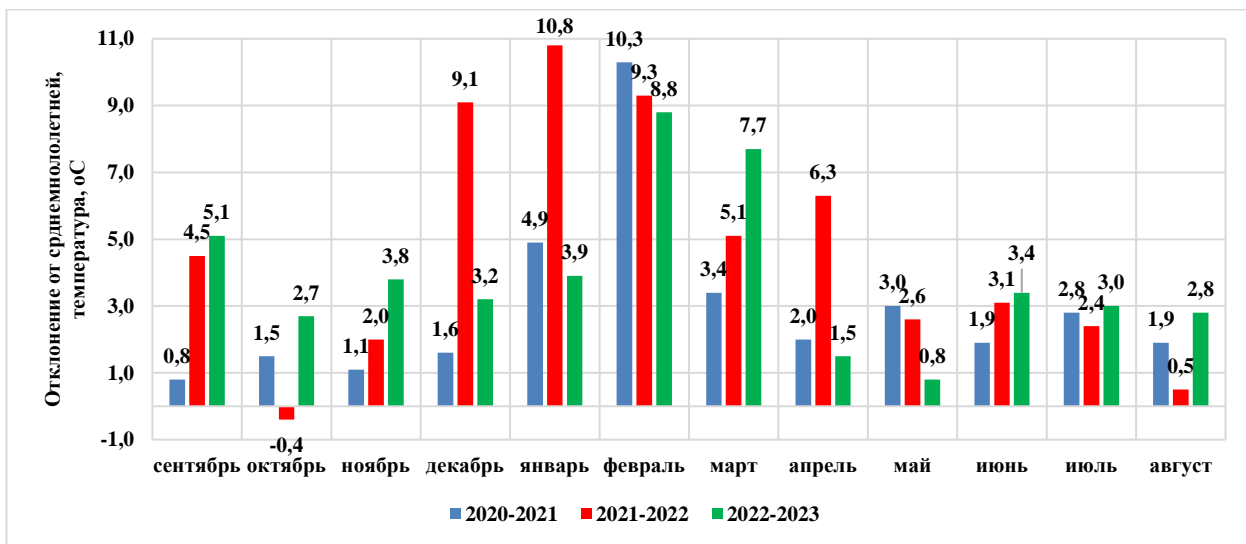


Рисунок 1 - Отклонение от среднемноголетней, температура оС, 2021-2023 гг.

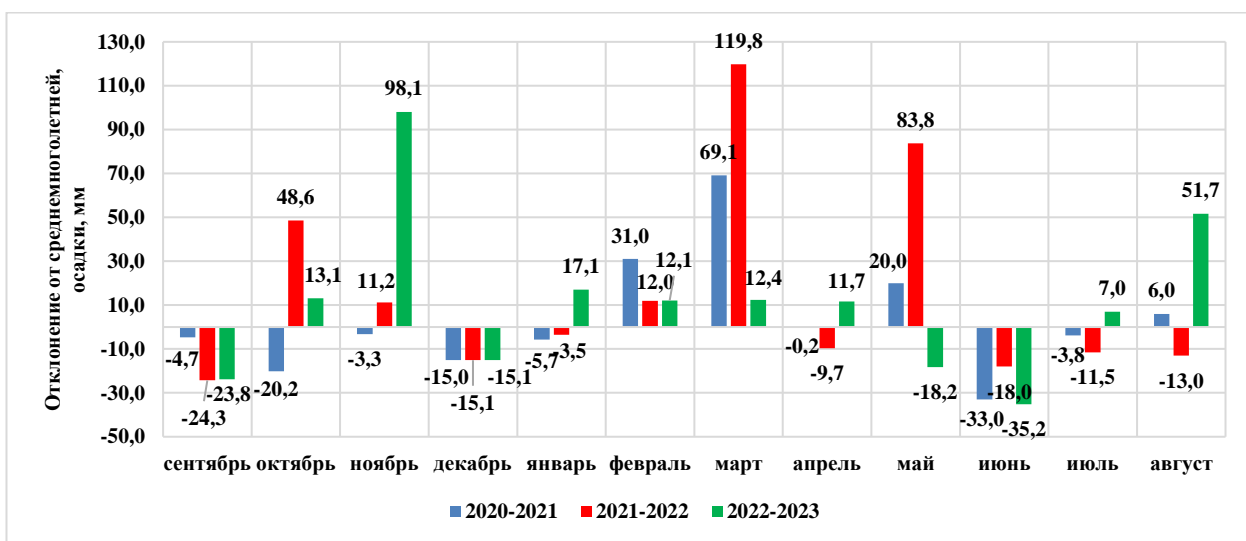


Рисунок 2 - Отклонение от среднемноголетней, осадки (мм), 2021-2023 гг.

Гидротермический коэффициент (ГТК), рассчитан по Г.Т. Селянинову [4].

Продуктивность генотипов оценена в полевых опытах с точки зрения различных компонентов урожая (структурный анализ) и физиологического индекса - NDVI [5-6]. Определение основных показателей качества зерна проведено согласно ГОСТ 10845 «Зерно и продукты его переработки».

Материалом исследований служили 247 коллекционных образцов элитного сортоиспытания озимой пшеницы (EYT-1), которые были представлены образцами 3-х питомников Международного сортоиспытания - 23IWWYT-IR; 24IWWYT-IR; 22IWWYT-SA (СИММИТ/ИКАРДА). В качестве стандарта использован коммерческий сорт – Стекловидная 24.

Результаты, обсуждения. Четыре месяца вегетационного периода 2020-2021 гг. (сентябрь-октябрь 2020 г.; июнь-июль 2021 г.) по значению гидротермического коэффициента (ГТК) Г.Т. Селянинова, рассчитанному отношением суммы осадков к сумме активных температур воздуха, уменьшенной в десять раз, отнесены к острозасушливым. Интенсивность засухи характеризовалась как устойчивая сильная засуха (ГТК - 0,3 - 0,17; 0,24 - 0,2 соответственно). Засушливые условия в период посева, осенней и зимней вегетации 2020 года (рисунок 2) сказались на уровне продуктивности изучаемых образцов. Средняя урожайность по питомнику составила 17,6 ц/га, при урожайности стандарта (ST) Стекловидная 24 - 19,2 ц/га. Выделено 7 сортообразцов озимой пшеницы, достоверно ($HCPO,95=0,84$) превысивших ST, однако только 2 образца с урожайностью 21,3 ц/га (OK12D22004-016) и 24,9 ц/га (BONITO-37/MV10-2000/..), превысили ST на 11,2 и 29,5% соответственно. Образцы по высоте растений (BP) отнесены в основном к низкорослой группе (50-73 см) с периодом до колошения (ПДК) - 144-148 дней (ST-150 дн.), таблица 1.

Таблица 1 - Продуктивные образцы коллекционного питомника озимой пшеницы, 2021 г.

Название	Страна	Междунар. питомник.	ПДК, дни	BP, см	NDVI	Урожайность, ц/га	% превышения на-д St.
BONITO-37/MV10-2000/..	TCI	22IWWYT-SA	148	73	0,59	24,9±0,5	29,5
OK12D22004-016	USA-OKSU	23IWWYT-IR	145	55	0,46	21,3±0,3	11,2
LYMARIVNA	UKR	23IWWYT-IR	145	60	0,48	21,0±0,4	9,1
KAZ.25/TR.TIMOPH.-1	KAZ	23IWWYT-IR	144	67	0,53	20,9±0,4	8,9
SUNCO/2*PASTOR/3/...	US-OK-TCI	23IWWYT-IR	146	65	0,53	20,7±0,3	8,0
OBRII/DNESTREANCA25	TCI	23IWWYT-IR	145	62	0,53	20,7±0,4	7,6
BEZOSTAYA 100	RUS	23IWWYT-IR	148	55	0,55	20,2±0,3	5,2
ST СТЕКЛОВИДНАЯ 24	KAZ		150	71	0,54	19,2±0,3	
HCPO,95						0,84	

Условия вегетационного периода 2021-2022 гг. были благоприятными по температуре и осадкам в периоды осеннего посева, и весенней вегетации – (ГТК – 1,2 - 5,66). Средняя урожайность по питомнику составила 63,0 ц/га, что в 3,6 раза превысила среднюю урожайность по питомнику в 2021 году при сокращении на 14 дней ПДК по сравнению с аналогичным периодом 2021 года. По продуктивности (70,8 - 80,5 ц/га) выделено 10 образцов, достоверно превысивших ST (62,5 ц/га). По высоте растения отнесены к средне-рослым (73 - 93 см, ST – 115 см), таблица 2.

Таблица 2 - Продуктивные образцы озимой пшеницы, 2022 г.

Название	Страна происхождения	Международный питомник	ПДК, с 01.01, дни	Высота растений, см	NDVI (фаза колошения)	Урожайность, ц/га	% превышения на-д St.
OVERLAND FHB1-10	USA-UNL	23IWWY T-IR	134	85	0,83	74,0	18,4
LYMARIVNA	UKR		132	80	0,81	75,9	21,4
PFAU/SERI.1B//AMAD/3/	TUR-TE		134	73	0,84	80,5	28,8
WAXWING*2//PBW343*2/ ...	US-OK-TCI		134	85	0,84	76,1	21,8
GREER/KANMARK	USA-KSU		131	75	0,8	76,1	21,8
KS040477K-12/GALLAGHER	USA-KSU		134	75	0,84	75,3	20,5
NIKIFOR/KROSHKA	TCI		134	90	0,82	73,6	17,8
NEMU-RA/CRDN//78014.40/3/	MX-TCI		131	93	0,86	74,9	19,8
F498U1-1021/ВОЕМА/3/	TCI		133	80	0,83	70,4	12,6
BONITO-37/MV10-2000/	TCI	22IWWY T-SA	133	110	0,81	70,8	13,3
СТЕКЛОВИДНАЯ 24	KAZ		133	115	0,79	62,5	
НСР 0,95						3,2	

В 2023 году средняя урожайность по питомнику ЕУТ-1 составила 54,5 ц/га с размахом от 31,7 до 73,4 ц/га. Средняя масса зерна с колоса (МЗК) колебалась от 0,7 до 2,1 г., масса 1000 зерен (М1000) от 24,4-46,5. 68,1% образцов были отнесены к среднеспелым (ПДК - 138-141 дней); 59,4% образцов были короткостебельными (ВР - 65-86 см). Выделено 14 образцов (20,6%) достоверно (НСР0,95-3,7 ц/га) превысивших по продуктивности ST. Высокопродуктивные образцы (63,6-73,4 ц/га) превышали стандартный сорт от 16,0 до 34,3%. Высокую продуктивность (74,3 и 72,9 ц/га) показали 2 образца

международного питомника 23IWWYT-IR (СИММИТ) - SY SUNRISE (USA-SYNGENTA) и OVERLAND FHB1-10 (USA-UNL), таблица 3.

Таблица 3 - Продуктивные коллекционные образцы озимой пшеницы, EYT-1, 2022/2023 гг.

Название	Страна	Межд. питомник	ПДК	Высота растений, см	NDVI	МЗК, гр.	М1000, гр.	Урожайность, ц/га	% превышения над St
SY SUNRISE	USA-SYNG.	23IWWYT-IR	138	80,0	0,76	0,71	24,4	73,4	34,3
OVERLAND FHB1-10	USA-UNL		138	93,3	0,77	0,79	27,6	72,9	33,4
POSTROCK/4/AGRI/NAC//	TCI	24IWWYT-IR	138	83,3	0,76	1,48	33,5	66,5	21,8
KONYA 2002	TR-KON		138	88,3	0,73	1,90	41,3	65,5	20,0
KS14DH0012-12	USA-KSU	24IWWYT-IR	138	86,7	0,74	1,28	37,4	65,4	19,8
CO13D1299	USA-CSU		138	75,0	0,74	1,16	36,7	64,9	18,7
KAUZ*2/4/CAR//KAL/BB/	TCI	24IWWYT-IR	139	88,3	0,66	1,64	46,5	63,9	16,9
F00429GP1/7/FRET2*2/4/	TCI		136	80,0	0,78	1,75	36,1	63,7	16,5
NE14434	USA-UNL	24IWWYT-IR	138	90,0	0,73	1,13	33,0	63,3	16,0
BONITO-37/MV10-2000/..	TCI	22IWWYT-SA	138	103,3	0,68	1,25	32,4	63,8	16,9
СТЕКЛОВИДНАЯ 24	KAZ		140	105,0	0,70	1,02	36,8	54,6	0
							НСР0,95=3,7		

3 образца питомника EYT-1 (SY SUNRISE, OVERLAND FHB1-10, BONITO-37/MV10-2000/..) превышали местный стандарт – Стекловидная 24 в течение 3-х лет испытания (2021-2023 гг.). Высота растений высоко ($R=0,67$) коррелировала с ПДК; масса зерна с колоса в большей степени ($R=0,78$) была определена массой 1000 зерен, таблица 4.

Показатель индекса биомассы растений (NDVI) характеризует рост и развитие биомассы растений, позволяет вести наблюдение за их состоянием, а также спрогнозировать ожидаемую продуктивность пшеницы [5-6]. В полевых условиях NDVI зеленых листьев был измерен прибором Green Seeker Handheld. Значение NDVI в фазу колошения составило: в 2021 году - 0,44-0,59 (ST-0,54), в 2022 году - 0,74-0,86 (ST-0,79), в 2023 году 0,55-0,80 (ST-0,70). Высокий уровень корреляции установлен между: урожайностью и NDVI ($R=0,64$), в фазу колошения - основной для развития растений озимой пшеницы, таблица 4.

В 2021 г. оценкой технологического качества зерна выделены 29 образцов с высокой стекловидностью (78-90%) и 24 образца с содержанием протеина - 18,3-20,9% (высокое). В 2022 выделены 11 сортообразцов по технологическим показателям качества зерна: натуре зерна (834 г/литр), стекловидности (91-92%), содержанию белка в зерне (16,2-16,4%), тесту седиментации (65-76), показателю деформации клейковины (ИДК-70-75), содержанию сы-

рой клейковины (37,0%), таблица 5. В 2023 году размах изменчивости составил по признакам: 1) натура зерна – 714-830; 2) стекловидность – 47-67; 3) протеин – 13,3-18,0; 4) клейковина – 25,0-42,5; 5) ИДК – 55- 105; 6) седиментация - 48-96.

Таблица 4 – Корреляционный анализ признаков продуктивности, ЕУТ-1, 2023 г.

	ПДК	ВР	NDVI	МЗК	М1000	Урожайность
ПДК	1,00					
ВР	0,67	1,00				
NDVI	-0,12	-0,15	1,00			
МЗК	-0,13	0,05	-0,42	1,00		
М1000з	-0,09	0,07	-0,37	0,78	1,00	
Урожайность	-0,47	-0,37	0,64	-0,20	-0,16	1,00

Таблица 5 – Образцы озимой пшеницы, выделенные по технологическим показателям качества зерна, 2022 г.

Каталог	Натура	Стекловидность	Протеин	Клейковина МОК	ИДК	Седиментация
Натура зерна г/литр						
OK12D22004-016	834	51	13,4	30,1	75	52
Консистенция зерна, стекловидность, %						
PATWIN YR15/L 4224 K 12	780	92	14,8	36,3	100	58
ZAPASHNA	783	91	14,7	34,3	85	83
Содержание белка в зерне, %						
BEZOSTAYA 100	805	78	16,2	37,0	85	69
CH-111.15797	762	76	16,4	34,9	75	77
Содержание сырой клейковины						
BEZOSTAYA 100	805	78	16,2	37,0	85	69
STARDUST	789	62	15,3	37,0	90	56
Тест седиментации						
ZNAKHIDKA/EKIZ	791	73	13,2	32,7	95	65
SUNCO/2*PASTOR/3/KS89180B-2-1-1/....	818	80	14,2	33,4	105	76
SY SUNRISE	794	52	13,8	33,4	90	71
ИДК – измеритель деформации клейковины						
PRL/2*PASTOR/3/KS82W409/SPN//	765	79	14,9	33,1	70	66
CH-111.15797	762	76	16,4	34,9	75	77
ST СТЕКЛОВИДНАЯ 24	815	77	16,0	38,4	75	70

Выводы. В результате проведенных исследований установлено влияние годовых изменения приземной температуры воздуха и осадков в периоды осенней, и весенней вегетации на продуктивность коллекционного материала озимой пшеницы. В вегетационном периоде 2020-2021 гг., отнесенном к сильно засушливому (ГТК - 0,3- 0,17; 0,24 - 0,2), установлено достоверное снижение продуктивности в три и более раз по сравнению с благоприятными по осадкам и температуре воздуха 2021- 2022 гг. (ГТК - 1,2 - 5,66) и 2022-2023 гг. (ГТК – 1,24-2,32).

В качестве источников продуктивности для предселекционных программ улучшения озимой пшеницы отобраны 3 урожайных (≥ 70 ц/га) образца озимой пшеницы (SY SUNRISE, OVERLAND FHB1-10 - 23IWWYT-IR; BONITO-37/MV10-2000/.. - 22IWWYT-SA), достоверно ($\geq 10\%$) превышающие по продуктивности стандарт Стекловидная 24 (62,5 ц/га) в течение 3-х лет испытания (2021-2023 гг.). Установлена возможность использования NDVI в качестве физиологического индекса прогнозирования продуктивности исходя из степени выявленных корреляционных связей с урожайностью ($R=0,64$). Выделены образцы по высоким значениям 6 показателей технологического качества зерна.

Список использованной литературы:

1 *Bhandari H.R., Bhanu A.N., Srivastava K., Singh M.N., Shreya H.A.* Assessment of genetic diversity in crop plants - An overview. // *Adv. Plants Agric. Res.* – 2017. – V.7. – P.279–286.

2 *Govindaraj M., Vetriventhan M., Srinivasan M.* Importance of genetic diversity assessment in crop plants and its recent advances: An overview of its analytical perspectives. // *Genet. Res. Int.* – 2015. – 2015: 431487.

3 *Romesh K.S., Bhagirath S.C.* Genetic Diversity, Conservation, and Utilization of Plant Genetic Resources // *Genes.* – 2023. - 14(1). – P.174.

4 *Ионова Е.В., Лиховидова В.А., Лобунская И.А.* Засуха и гидротермический коэффициент увлажнения как один из критериев оценки степени ее интенсивности (обзор литературы) // *Зерновое хозяйство России.* - № 6(66). - С. 18–22.

5 *Spitkó T., Nagy Z., Zsubori Z.T., Szőke C., Berzy T., Pintér J., Marton C.L.* Connection between normalized difference vegetation index and yield in maize // *Plant Soil Environ.* - 2016. - 62(7). – P. 293–298.

6 *Panek E., Gozdowski D., Stepień M., Samborski S., Rucinski D., Buszke B.* Within-field relationships between satellite-derived vegetation indices, grain yield and spike number of winter wheat and triticale // *Agronomy.* - 2020. – 10. - 1842.

FORMATION AND STABILIZATION OF SOME ECONOMIC TRAIT PARAMETERS IN UPLAND COTTON GENOTYPE

Ergashev O.R.

*Institute of Genetics and Experimental Biology of Plants
of Sciences Academy of the RU*

*Phone. 8371264-23-90, fax: 8371264-23-90, e.mail:
igebr_anruz@genetika.uz, website: www.genetika.uz*

Annotation: *The article outlines the results of the analysis of the formation and quantitative parameters of groups of biotypes showing high performance during thirteen generations of upland cotton genotype. The UzFA-710 variety is recommended as an initial material for the research to create high-yielding and type IV fiber cotton varieties for the textile industry.*

Introduction: All hybrid plants and progeny of cotton are brought to the level of cotton lines and then cultivars by a method of repeated selection carried out over several years. Valuable economic traits and characteristics are first formed in them and then stabilized.

Each breed, which is perfect from the point of view of selection, has the ability to maintain its genetic characteristics and traits for a long time [1]. In their research, scientists pay special attention to the formation of economic trait parameters [2-5].

According to the phenomenon of correlation in the manifestation of traits or in the increase of one of the parameters of valuable economic traits, taking into account the decrease of the parameters of one or more other traits, breeders tend to increase some of them without decreasing other parameters. In these researches, it is important that the selection breeding work is carried out regularly and thoroughly over the years.

Research object and methods: Analytical data of 13 years (2010-2022) on the parameters of some valuable economic traits of the new 2969 line plants of cotton (later UzFA-710 variety population) is the subject of our research.

The population analysis methods of genetics and selection methods of breeding were used in conducting these studies. Mathematical statistical processing of data was carried out according to the method of B.A. Dospikhov (M. 1985).

Research results: The table below shows the data for the years 2010-2018 on the parameters of some economic traits in the studied variety population in the research.

According to the data of the table, during the thirteen years under study, the average indicators of the weight of cotton in one boll fluctuated around 4.59-6.07 g. The lowest level of this fluctuation was observed in 2018, when fiber yield decreased and fiber length increased. This process can be said to have arisen under the influence of the phenomenon of interdependence in the emergence of traits. The highest parameters for the weight of cotton in one boll were determined in

2021. In the last four years of the analyzed thirteen years, the general average parameters reflect the data around 5.5-6.0 g, which means that the stability of this aspect in the genotype of the variety is kept at a steady state.

Table - Parameters for some economic traits in 13 generation populations of the UzFA-710 variety

Years	Economic traits								
	Cotton weight per boll, gr			Fiber yield, %			Fiber length, mm		
	X ± m	σ	v	X ± m	σ	v	X ± m	σ	v
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2010	5.54±0.1	0.68	12.19	43.4±0,27	1.78	4.11	33.02±0.20	1.30	3.93
2011	4.98±0.09	0.63	12.59	40.6±0,34	2.27	5.59	34.58±0.23	1.51	4.37
2012	5.34±0.09	0.62	11.65	42.5±0,35	2.34	5.50	33.09±0.16	1.09	3.21
2013	5.94±0.12	0.79	13.22	41.0±0,29	1.79	4.75	33.33±0.10	0.66	1.98
2014	6.01±0.1	0.63	10.57	41.8±0,36	2.41	5.77	34.67±0.11	0.75	2.15
2015	5.43±0.12	0.80	14.72	41.7±0,46	3.03	7.27	35.04±0.10	0.67	1.90
2016	5.77±0.10	0.64	11.11	40.8±0.38	2.50	6.13	34.42±0.09	0.63	1.83
2017	5.01±0.10	0.63	12.60	42.7±0.46	3.08	7.19	33.76±0.08	0.50	1.49
2018	4.59±0.11	0.73	15.79	41.8±0.38	2.50	5.97	34.40±0.11	0.75	2.19
2019	5.54±0.11	0.71	12.77	41.8±0,55	3.65	8.71	35.30±0.12	0.78	2.21
2020	5,78±0,08	0,50	8,72	41,2±0,25	1,67	4,06	34,17±0,14	0,95	2,77
2021	6,07±0,09	0,60	9,81	40,2±0,25	1,63	4,05	34,40±0,13	0,84	2,45
2022	5,97±0,10	0,67	11,30	40,8±0,27	1,78	4,36	34,08±0,13	0,87	2,54

The highest parameters of fiber yield were observed in 2010, which means that if the selection work on this trait of this variety is continued, it can give up to 43% fiber. The fact that the parameters were 40.6, 40.8% in 2011 and 2016 can be explained by the fact that the fiber length increased to the highest level in these years. The fact that the following four years of the data reflect around 40.0-41.0% parameters means that there is stability in the genotype of the variety according to the trait in the analysis.

The lowest indicator of fiber length was observed in 2010, which can be attributed to the fact that the fiber yield reached the highest point in this year. The next downward movement of the fluctuation was repeated in 2012, and in this year there was also an increase in fiber yield. It turns out that in both years (2010 and 2012) the phenomenon of intercorrelation played an important role in the emergence of traits in the fluctuation of parameters in this way. However, it is necessary to pay special attention to the fact that as a result of several years of individual selection breeding work carried out in order to increase the length of the fiber without drastically reducing the parameters for the traits of cotton weight per boll and fiber yield, the process of formation of the population of this variety in these parameters has come to an end, and it can be said that it has stabilized around on average 34.5 mm.

Based on the analysis presented above, we can come to the conclusion that in the effective conduct of research on the creation of cotton varieties with high pa-

rameters of valuable economic traits, the importance of the selection breeding work at a perfect level is also confirmed by the cited data.

We recommend using the UzFA-710 variety as an initial material in future scientific research on the creation of new lines and varieties with high cotton fiber yield and length parameters.

Used references:

1 *Yigitaliev M.*, Muhammadkhanov S. The book "Selection and seed production of field crops". - Tashkent, 1981.- pp. 220-230.

2 *Matniyazova H.H.*, Sherimbetov A.G. Variability of cotton weight in one boll in the second generation of *G HIRSUTUM* L.hybrids. Collection of materials of the scientific-practical conference of UzNU on "Actual problems of biology and ecology". - 2015, - pp. 135-137.

3 *Simongulyan N.G.*, Ibragimov P.Sh. "Heritability of Quality and Fiber Yield". // Journal of Cotton Growing, 1985. - No. 10, - pp. 22-24.

4 *Babaev Ya.*, Orazbaeva G., Mirahmedov M., Bardieva R."Parameters of valuable farm traits in upland cotton lines" - Agro Ilm - Agricultural Journal of Uzbekistan, 2019.- issue 3, - pp.12-13.

5 *Egamberdiev R.R.*, Avtonomov Vik.A., Kimsanbaev M.Kh. "Variability and heritability of fiber yield in geographically distant cotton hybrids F1 – F2 of *G.barbadense* L.species"// Collection of scientific works "Cotton, alfalfa selection and seed production". – Tashkent, 2009. – FAN. - PP. 213-218.

6 *Yuldasheva R.A.*, Amanturdiyev I.G'. "Formation and variability of fiber yield in high generation hybrids of cotton". Collection of materials of the Republican scientific and practical conference on the topic "Current problems of genetics, genomics and biotechnology". – 2017. - pp.121.

7 *Kahhorov I.T.*, Ergashev O.R., Khakimov A.E. "New variety - new features". - AGRO ILM journal, issue 4 [48].- 2017. - p. 8-9.

8 *Campbell B.T.*, Jones, M.A. "Assessment of genotype environment interactions for yield and trials"// Euphytica 144, 69-78 (2005) fiber quality in cotton performance.

9 *Zeng L.*, Wu J., Bechere E. (2017) "Comparative Genetic Analysis of Lint Yield and Fiber Quality among Single, Three-way, and Double Crosses in Upland Cotton"// Crop science. - vol. 57. - pp.192-201.

10 *Soomro A.W.* "Phenotypic response of cotton genotypes for yield and fiber quality traits". // International journal of cotton research and technology. Volu-me Number 2. - Issue Number 1. - 2020. - pp.17-20.

RHIZOMANIA DISEASE IN SUGAR BEET

Yerimbetova A.Y.¹, Kebapci B.¹, Kutluk Yilmaz N. D.¹,
Bastaubaeva S.O.², Absattarova A.S.²

¹*Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Plant Protection, Samsun, Türkiye, e-mail: aigera_er@mail.ru*

²*LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing» Almalybak village, Kazakhstan, e-mail: sh.bastaubaeva@mail.ru*

Abstract. *Rhizomania disease of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) is caused by Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) and transmitted by a soil-borne protozoan vector *Polymyxa betae* Keskin. The disease may cause yield losses up to 70% in severely affected regions. BNYVV was first determined in Italy in 1950's. Since then, it has been recorded from most of the sugar beet growing areas of Europe, the USA, and Asia including Türkiye and Kazakhstan. This review discusses rhizomania's fundamental biological and epidemiological features and its implications for sugar beet production.*

Causal Agent. BNYVV is a member of the genus *Benyvirus* within the family *Benyviridae*, and its genome consists of four or five single-stranded, positive-sense RNAs [1]. The virions has rod-shaped structure and about 20 nm in diameter, and 390 nm, 270 nm, 105 nm, 90 nm, and 80 nm in length, respectively, from RNA-1 to RNA-5 [2].

The virus can be classified into four strain types [3;4]. The A- and B-type strains containing four RNA components are the most widespread [5]. The other strains, P and J, contain an additional, fifth particle (RNA-5) The P-type strain is present only in Kazakhstan, France, England and Germany [6;7;8;9], whereas the J-type BNYVV strain is widely distributed in Japan [2], China [10] and Turkey [11]. On the other hand, in Germany, Italy, and the Netherlands, the presence of J-type strain was detected in a limited number of samples [12;9].

BNYVV can infect sugar beet, fodder beet, chard, red beet, spinach, several species of *Chenopodiaceae* and wild radish (*Raphanus raphanistrum* L.) from the *Brassicaceae* family in nature. Although the virus has a narrow host range in nature, most plant species belonging to the *Chenopodiaceae* family, as well as several species from the *Aizoaceae*, *Amaranthaceae*, *Caryophyllaceae*, and *Solanaceae* families, can be infected mechanically [13;14;15;16].

Symptoms. The disease generally appears as irregular yellow patches in a sugar beet field. In these areas, the leaves of infected plants turn pale, taking on a pistachio-green color (Fig.1-A). However, it is quite challenging to discriminate leaf symptoms of rhizomania under field conditions, and virus symptoms can easily be mistaken for symptoms of nitrogen deficiency [17]. Leaves on severely infected plants wilt during the day, even if soil moisture is sufficient, but regain turgor at night [18]. When plants are infected early in the season, characteristic root symptoms are observed. The taproot tip dies, and 'beard-like appearance' occurs in

the roots due to excessive lateral root development [17] (Fig. 1-B). BNYVV infection may appear later in the season when the soil is very dry or when sufficient temperature has not been reached. In this case, the roots can narrow at the infection point, forming a 'goblet' appearance. Additionally, when BNYVV-infected tubers are cut transversely or longitudinally, the colour of the vascular rings is brown, and they become fibrous and woody in structure (Fig. 1-C). The symptom that gives the disease its name, necrotic yellow vein, is rarely observed under natural conditions [17].



Figure 1 - The general appearance of rhizomania disease in the field (A) [19], Bearding on sugar beet tuber infected with BNYVV (B) and appearance of brown rings in the cross-section of the infected tuber (C)

Epidemiology. BNYVV cannot be transmitted through seeds and pollen; however, sugar beet seedlings can be contaminated through infested soil in infected areas [20]. The virus is transmitted by a soil-borne protozoan vector *Polymyxa betae* Keskin.

The disease is particularly prevalent in clay-heavy soils and areas with high groundwater levels. Soil is one of the most effective ways of spreading this disease. The cultivation of plants such as potato, onion, garlic, along with wind, water, agricultural tools, and machinery play a significant role in the spread of infested soil [21]. Also, irrigation water plays a key role in spreading. The virus and its vector protozoa can survive for at least one year in the mud formed at the bottom of irrigation channels without being affected. Additionally, by-products from sugar factories have a risk. In particular, cattle fed with by-products from these areas contaminate clean fields with their manure [22]. Experiments have shown that sheep fed with plants-infected with BNYVV also carry this virus in their manure, indicating that these manures have potentially a role in the spread of the disease [23].

The main factors affecting rhizomania disease in infected areas are the inoculum level of *P. betae*, soil temperature, soil moisture [24], and pH [25]. The optimal soil temperature for seedling infection by *P. betae* is 25°C [26]. In highly infected areas, the pH varies from neutral to alkaline, while in non-infected areas, the pH is generally found to be acidic [25].

Control. Once the virus infests clean fields, it becomes very difficult to manage. Since BNYVV-containing resting spores of *P. betae* (Figure 2) persist in soil for more than two decades, cultural practices for virus control such as crop rota-

tions or delayed planting are of little value. Some chemicals like soil fumigants

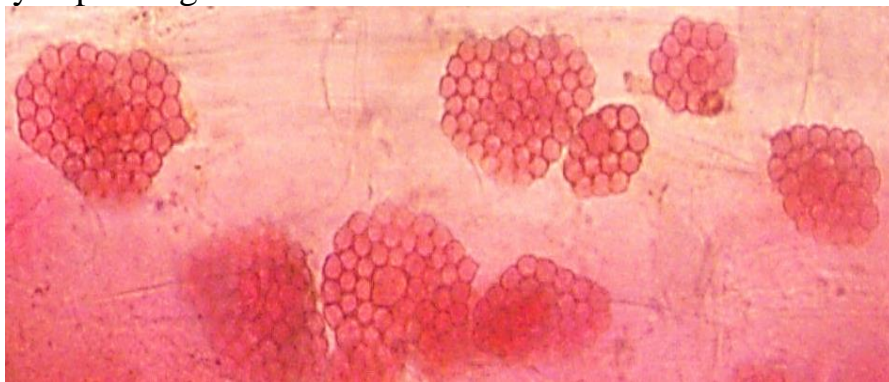


Figure 2 - Appearance of resting spore structures of the vector *Polymyxa betae* in sugar beet roots under a light microscope

are partially effective in reducing product losses, but they are not considered environmentally or economically favourable options for disease control [27]. On the other hand, most of weed species belonging to the *Chenopodiaceae* family are alternative hosts for both the virus and the vector [28]. Therefore, the only practical way to control the disease is provided by planting of resistant varieties. Currently, a large portion of commercially grown sugar beet varieties resistant to BNYVV contain the *Rz1* and/or *Rz2* genes [29]. However, in last years, newly emerging BNYVV variants have been reported to break the resistance conferred by the *Rz1* gene in commercial varieties in some countries such as the United States [30], Spain [31], France [32], Iran [33], Turkey [34], and the Netherlands [30]. Additionally, it has been found that some BNYVV isolates detected in Turkey can infect sugar beet plants with the *Rz1+Rz2* genotype under field conditions, unlike isolates from other parts of the world [35]. Therefore, especially in Turkey, a great emphasis should be made on breeding programs for BNYVV resistance, and different gene sources need to be identified and incorporated into breeding programs.

List of used literature:

1 *Biancardi E.*, Lewellen R. T. Introduction. In: *Biancardi E.*, Tamada T. (Eds.). *Rhizomania*. Springer International Publishing Switzerland. - 2016. - P.3-28.

2 *Tamada T.*, Shirako Y., Abe H., Saito M., Kiguchi T., Harada T. Production and pathogenicity of isolates of Beet necrotic yellow vein virus with different numbers of RNA components // *Journal of General Virology*, 70. - 1989. - P.3399-3409.

3 *Chiba S.*, Kondo H., Miyanishi M., Andika I. B., Han C. G., Tamada T. The evolutionary history of Beet necrotic yellow vein virus deduced from genetic variation, geographical origin and spread, and the breaking of host resistance // *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 24. - 2011. - P. 207-221.

4 *Schirmer A.*, Link D., Cognat V., Beuve M., Meunier A., Bragard C., Gilmer D., Lemaire O. Phylogenetic analysis of isolates of Beet necrotic yellow vein virus collected worldwide // *Journal of General Virology*, 86. - 2005. -

P.2897-911.

5 *Bornemann K., Varrelmann M.* Effect of sugar beet genotype on the Beet necrotic yellow vein virus p25 pathogenicity factor and evidence for a fitness penalty in resistance-breaking strains // *Molecular Plant Pathology*, 14. - 2013. - P.356- 364.

6 *Koenig R. and Lennefors B.L.* Molecular analyses of European A, B and P type sources of Beet necrotic yellow vein virus and detection of the rare P type in Kazakhstan // *Archives of Virology*, 145. - 2000. - P.1561-70.

7 *Schirmer A., Link D., Cognat V., Beuve M., Meunier A., Bragard C., Gilmer D. and Lemaire O.* Phylogenetic analysis of isolates of Beet necrotic yellow vein virus collected worldwide // *Journal of General Virology*, 86. - 2005. - P.2897-911.

8 *Ward L., Koenig R., Budge G., Garrido C., McGrath C., Stubbley H. and Boonham N.* Occurrence of two different types of RNA-5-containing Beet necrotic yellow vein virus in the UK // *Archives of Virology*, 152. - 2007. - P.59-73.

9 *Liebe S., Varrelmann M.* *Plant Pathology* 71(8). - 2022. - P.1647-1659.

10 *Li M., Liu T., Wang B., Han C.G., Li D.W. and Yu J.L.* Phylogenetic analysis of Beet necrotic yellow vein virus isolates from China, *Virus Genes*, 36. - 2008. - P.429-432.

11 *Kutluk Yılmaz N.D.* Identification of strain types of some Beet necrotic yellow vein virus isolates determined in Northern and Central Parts of Turkey // *Eurasian Journal of Soil Science*, 5:3. - 2016. - P.241-248.

12 *Koenig R., Kastirr U., Holtschulte B., Deml G. and Varrelmann M.* Distribution of various types and p25 subtypes of Beet necrotic yellow vein virus in Germany and other European countries // *Archives of Virology*, 153. - 2008. - P.2139-2144.

13 *Tamada T. and Baba T.* Beet necrotic yellow vein virus from "Rhizomania" Affected Sugar Beet in Japan // *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 39. - 1973. - P.325-352.

14 *Horváth J.* Beet necrotic yellow vein furovirus 1. New hosts. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 29. - 1994. - P.109-118.

15 *Hugo S.A., Henry C.M. and Harju V.* The role of alternative hosts of *Polymyxa betae* in transmission of Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV) in England // *Plant Pathology*, 45. - 1996. - P.662-666.

16 *Kutluk Yılmaz N.D., Arli Sokmen M., Kaya R., Sevik M. A., Tunali B. and Demirtas S.* The widespread occurrences of Beet soilborne virus and RNA-5 containing Beet necrotic yellow vein virus isolates in sugar beet production areas in Turkey // *European Journal of Plant Pathology*, 144. -2016a. - P.443- 455.

17 *Rush C.M., Heidel G.B.* Furovirus diseases of sugar beets in the United States // *Plant Disease*, 79 (9). - 1995. - P.868-875.

18 *Tamada T.* Beet necrotic yellow vein virus. CMI/ABB // *Descriptions of Plant Viruses*. -1975. - No: 144.

19 EPPO global database. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/BNYVV0/photos> (date of the application 23.05.2024).

20 *Abe H, Tamada T.* Association of beet necrotic yellow vein virus with iso-

lates of *Polymyxa betae* Keskin. Annls. Phytopath. Soc. Jap., 52. - 1986. - P.235-247.

21 *Kaya R.* Rhizomania ırkları ve dünyadaki yayılışı // A. Ü. Fen Bil. Enst. Bitki Koruma. Doktora Semineri, Ankara. -1996. - 30 p.

22 *Asher M.J.C.*, Thompson K. Rhizomania in Europe. British. Sugar Beet Review, 55. - 1987. - P. 24-28.

23 *Heijbroek W.* Dissemination of rhizomania by soil, beet seeds and stable manure // Neth. J.Plant Path., 94. - 1988. - P. 9-15.

24 *Asher M.J.C.*, Blunt S.J. The ecological requirements of *Polymyxa betae* // Proc. 50 Winter Cong. Int. Inst. Sugar Beet Res., Brussels. -1987. - P.45-55.

25 *Abe N.* Studies of the ecology and control of *Polymyxa betae* Keskin as a fungal vector of the causal virus (Beet Necrotic Yellow Vein Virus) of rhizomania disease of sugar beet // Bull. Hokkaido Prefectural Agric. Exp. St., 60. - 1987. - 81p.

26 *Blunt S.J.*, Asher M.J.C., Gilligan C.A. Infection of sugar beet by *Polymyxa betae* in relation to soil temperature // Plant Pathology, 40. - 1991. - P.257-267.

27 *Gilmer D. and Ratti C.* ICTV Report Consortium. ICTV virus taxonomy profile: Benyviridae // Journal of General Virology. - 2017. - URL: <https://doi.org/10.1099/jgv.0.000864> (date of the application 19.05.2024).

28 *Hess W.*, Schlosser E., Rhizomania V.I. // Befalls-Verlust-Relation und Bekämpfung mit Dichloropropen. Meded. Fac. Landbouwwet. Rijksuniv. Gent. 49. - 1984. - P.473 - 480.

29 *Barr D.J.S.* Morphology and host ranges of *Polymyxa graminis*, *Polymyxa betae* and *Ligniera pilorum* from Ontario and some other areas // Can. J. Plant Pathol. 1. - 1979. - P.85- 94.

30 *Wetze, V.*, Liebe S., Varrelmann M. Current status of rhizomania resistance in sugar beet // Sugar Industry, 144. - 2019. - P.64-69.

31 *Liu H. Y.*, Sears J. L. and Lewellen R. T. Occurrence of resistance-breaking Beet necrotic yellow vein virus of sugar beet // Plant Disease, 89. - 2005. - P.464-468.

32 *Koenig R.*, Büttner G., Pferdenges F., Herrenschwand W., Deml G. and Varrelman M. Distribution of various types of Beet necrotic yellow vein virus in Europe and abroad. 6th Symposium of the International Working Group of Plant Viruses Fungal Vectors // Bologna, Italy, 2005. In: Rush C. M., ed. Proc., 5-9.

33 *Koenig R.*, Holtschulte B., Deml G., Lüddecke P., Schuhmann S., Maaß C., Richert-Pöggeler K. Beet necrotic yellow vein virus genome reassortments in a resistant sugar beet variety showing-in small area in France-strong rhizomania symptoms // Journal of Plant Disease and Protection, 116 (1). - 2009. - P.7-9.

34 *Mehrvar M.*, Valizadeh J., Koenig R., Bragard C.G. Iranian Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV): pronounced diversity of the P25 coding region in A-type BNYVV and identification of P-type BNYVV lacking a fifth RNA species. Archives of Virology, 154. - 2009. - P.501-506.

35 *Kutluk Yılmaz N.D.*, Kaya R. Beet necrotic yellow virus'ün patojenite ile ilişkili P25 proteininde delesyon belirlenen yeni varyantları üzerinde araştırmalar // TÜBİTAK-TOVAG- 218O495 no'lu proje kesin sonuç raporu. - 2019. - 206 p.

35 *Miyanishi M., Kusume T., Saito M. and Tamada T. Evidence for three groups of sequence variants of Beet necrotic yellow vein virus RNA 5 // Archives of Virology, 144 - 1999. - P.879-892.*

УДК 631.527:633.379

НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СОРТ ФАСОЛИ ДЛЯ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Канаткызы М., Кудайбергенов М.С., Батырбекулы Н.
*Казахский научно-исследовательский институт земледелия
растениеводства, с. Алмалыбак, Казахстан,
e-mail: kanatkyzy_makpal@mail.ru, muhtar.sarsenbek@mail.ru,
nurislam.batyrbekuly.01.@mail.ru*

Аннотация. *В условиях юго-востока Казахстана создан сорт фасоли Асыл зернового и пищевого направления, выведен путем индивидуального отбора из гибридной популяции Гк-1/12 (Грузия) x Баллада (Россия). В среднем за 3 года (2021-2023 гг.) в конкурсном сортоиспытании сорт Асыл сформировала урожайность 16,5 ц/га, содержание белка в зерне 23,0 %, относится к группе среднеспелых (I-группа спелости), вегетационный период 85-95 суток. Основная окраска семян бежевая, пестрая, рисунок бордовый. Масса 1000 семян 428 г, семена почковидной формы.*

Введение. Фасоль обыкновенная во всем мире является доминирующей зернобобовой продовольственной культурой. Включение фасоли в севооборот – шаг к экологизации земледелия за счет обогащения почвы естественным азотом. Культура характеризуется высоким полиморфизмом признаков и свойств [2].

Растения фасоли обыкновенной различаются по высоте, типу роста, форме и плотности куста, по уровню расположения бобов на стеблях, а также продолжительности периода вегетации.

Наиболее важным этапом селекционной работы является изучение, отбор генетических источников и доноров устойчивости к различным почвенно-климатическим и стрессовым факторам среды, что бы оценить сорта по основным критериям и использовать их для гибридизации.

Ученые из Омского ГАУ считают, что селекционную работу следует проводить по целому комплексу морфологических, биологических и технологических признаков и свойств. Главные из них: высокая продуктивность и качество зеленых бобов, устойчивость к болезням и вредителям, пригодность к механизированному возделыванию и высокая технологичность семян. Внедрение в производство новых высококачественных, устойчивых к болезням сортов позволяет без дополнительных затрат повысить урожайность и качество продукции. Однако при использовании ценных сортов, полученных в других природно-климатических зонах, не всегда обеспечен успех. Основ-

ная трудность распространения таких сортов в том, что выведенные в иной зоне и показавшие там высокую продуктивность они оказываются непригодными для других зон, поэтому каждая зона возделывания должна иметь свой сортовой состав, адаптированный к местным почвенно-климатическим условиям и устойчивый к основным вредоносным заболеваниям [1,2].

В ТОО «КазНИИЗиР» селекция фасоли ведется по полной селекционной программе, коллекционный питомник включает более 250 сортообразцов, среди которых представлены образцы ВИР (Россия), института зернобобовых культур (Орел, Россия), Грузинского института сельскохозяйственных наук и Гюмрийская селекционная станция (Армения), Института полеводства и овощеводства (Сербия). Проводится внутривидовая гибридизация. Выделенные лучшие сортообразцы из мировой коллекции используются в качестве родительских форм, полученные гибриды изучаются и проходят все старшие питомники, и только лучшие высокопродуктивные, устойчивые к болезням и вредителям с высоким качеством номера передаются на Государственное сортоиспытание.

Поэтому наши исследования по созданию высокоурожайных сортов фасоли, устойчивых к болезням и вредителям, кустовые формы с высоким прикреплением нижнего боба, пригодные к механизированной уборке, приспособленные к местным почвенно-климатическим условиям нашей страны, является актуальными и важными.

На основании вышеизложенного цель исследования состоит в создании новых сортов фасоли и их семеноводство, как основа решения проблемы импортозамещения зернобобовых культур (на примере фасоли) и обеспечение проблемы продовольственной безопасности.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2014-2023 гг. на опытном поле ТОО «КазНИИЗиР» в лаборатории зернобобовых культур. Предшественники – озимые и яровые зерновые культуры. Почвенный покров представлен светло-каштановыми, суглинистыми, реже супесчаными почвами.

Подготовка поля и закладка опытов проводится по соответствующим рекомендациям «Методики полевого опыта» [3]. Фенологические наблюдения основных фаз роста и развития растений, учеты проводятся с использованием методических указаний ВИР [4,5], методических указаний ГСИ, поражение болезнями, вредителями на естественном фоне – по принятым методикам [6] Госкомиссии РК [7].

При гибридизации используется методика, предложенная В.Ф. Дорофеевым, Ю.П. Лаптевым, Н.М. Чекалиным [8].

Структурный анализ проводился по основным хозяйственно-ценным признакам и свойствам. Перед уборкой делянок проводится отбор структурного снопа с учетных площадок. В лабораторном анализе учитываются следующие элементы структуры урожая испытываемых образцов, линий и номеров: длина стебля, количество междуузлий, количество бобов на растении, количество семян в бобе и на растении, масса семян с 1-го растения, масса 1000 семян [9,10].

Методы статистической обработки: Программы Windows Excel для статистической обработки результатов.

Результаты и обсуждение исследований. В питомнике конкурсного сортоиспытания изучены 6 номеров зернового направления фасоли, в 3-х кратной повторности, площадь делянки 20 м², размещение делянок рендомизированное. Учеты и наблюдения проводились по методике ВИР. В качестве стандарта служил сорт Инжу-077.

По результатам структурного анализа номеров конкурсного сортоиспытания фасоли по хозяйственно-ценным признакам выделились номера, которые характеризуются высоким прикреплением нижних бобов (16,7-18,8 см): Гк-1, Гк-3, Каз.6.

Высоким количеством продуктивных узлов (15,5-21,0 шт): Гк-3, Гк-2, Каз.4; количеством бобов с растения (19,0-19,3 шт): Гк-3, Гк-2; массой с семян с растения (21,8-22,3гр) Гк-1, Каз.4; массой 1000 семян - от 228,5-419,7 гр.

В наших исследованиях в этом году отмечено увеличение вегетационного периода: у номеров Каз.4, Каз.6 – 83, Гк-1 Гк-2, Гк-3 – 87 дней, позднеспелый стандарт Инжу -077 созрел за 94 дня.

В сложившихся климатических условиях урожайность фасоли находилась в пределах от 13,6-20,8 ц/га при среднем значении стандарта Инжу-077 - 15,5 ц/га.

В конкурсном питомнике фасоли номера – Гк-1, Гк-3, Каз.6 и Каз.4 превосходят стандарт по урожайности на 1,0-5,3 ц/га.

По результатам трехлетних исследований в конкурсном сортоиспытании селекционный номер Гк-1 передан на Государственное сортоиспытание, как перспективный сорт Асыл. Сорт выведен в ТОО «КазНИИЗиР» путем индивидуального отбора из гибридной популяции Гк-1/12 (Грузия) х Баллада (Россия) (рисунок 1).

Всходы зеленые, главный стебель прямостоячий, зеленый окраски, толщина средняя. Высота растения 63-91 см. Высота прикрепления нижних бобов 15-16 см. На главном стебле количество боковых ветвей 3-4 шт. Тип роста - индетерминантный. Кустовая, ветвистость средняя. Листья тройчатые, светло - зеленые, мелкого размера, треугольной формы, при созревании полностью опадают. Облиственность средняя. Цветки среднего размера собраны в соцветия по 3-5 штук, цветочная кисть укорочена. Окраска цветка розовая. Бобы слабоогнутые, с небольшим заострением, желтого цвета, 4-5 семенные. Семена почковидной формы. Масса 1000 семян – 428 г. Окраска семян фиолетовая пестрая, поверхность гладкая, блестящая (рисунок). Рубчик средний, продолговатый, белый. Бобы созревают одновременно, не растрескиваются, зерно не осыпается.

Относится к группе среднеспелых (I -группа спелости), вегетационный период 85-95 суток. Урожайность зерна в КСИ за 2021-2023 годы - 15,8 ц/га, содержание белка в зерне 23,0 %.

Сорт предназначен для возделывания в Алматинской, Южно-Казахстанской и Жамбылской областях.



Рисунок – Сорт фасоли Асыл

Выводы. По результатам 3-х летних исследований передан новый сорт фасоли Асыл зернового и пищевого направления на Государственное сортоиспытание. Особенностью нового сорта фасоли селекции ТОО «КазНИИЗиР» является высокая урожайность семян и содержание белка в зерне, хорошая развариваемость, пригодность к консервированию, устойчивость к антракнозу, высокое прикрепление нижнего боба, а так же пригодность к механизированной уборке при возделывании в промышленном производстве.

Как и любой новый сорт, Асыл требует детальной разработки элементов агротехники для более эффективного использования биологического потенциала. Чтобы расширить географию использования сорта, необходимо проведение экологических испытаний в других регионах страны.

Список использованной литературы:

1 Казыдуб Н.Г., Кузьмина С.П., Коробейникова М.М. Результаты участия Омского ГАУ в реализации государственной программы импортозамещения // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - №2 (59). – С. 162-167.

2 Казыдуб Н.Г., Кузьмина С.П., Боровикова М.А., Безуглова Е.В., Быкова К.А. Зернобобовые культуры в Западной Сибири (фасоль и бобы овощные, нут): биология, генетика, селекция, использование // Монография. Электронный ресурс, Омск, 2020 (дата обращения 20.05.25023г)

3 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Книга по Требованию, 2012. – 352 с.

4 Вишнякова М.А., Буравцева Т.В., Булынцев С.В. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: метод. указ. СПб: ВИР. - 2010. - 142 с.

5 Корсаков Н.И., Макашева Р.Х., Адамова О.П. Методика изучения коллекции зернобобовых культур. -Л.: ВИР. -1968. - 175 с.

6 Фадеева Т.С., Буренина В.И. Генетика культурных растений: зернобобовые, овощные, бахчевые. - Л.: Агропромиздат. - 1990. - 287 с.

7 Скокбаева С.О. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Алматы. - 2002. - 378 с.

8 Дорофеев В.Ф., Лаптев Ю.П., Чекалин Н.М. Цветение, опыление и гибридизация растений. - М.: Агропромиздат. - 1990. - 145 с.

9 Горин А.П., Дунин М.С., Коновалов Ю.Б., Митрофанова К.С., Паушева З.П., Самсонов М.П., Селаври М.К., Уколов А.А. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. - изд. 3-е, перераб. Изд. «Колос». - М. 1968.

10 Аникеева Н.В. Особенности формирования урожая нута и симбиотическая азотофиксация в зависимости от технологии возделывания на светло-каштановых почвах Волгоградской области: автореф. дис. канд.с.х.наук. - Волгоград. -1992. - 23 с.

ӘОК 633.853.52.

ҚАЗАҚ ЕГІНШІЛІК ЖӘНЕ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМИ – ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫНДАҒЫ ҚЫТАЙ БҰРШАҒЫ СЕЛЕКЦИЯСЫНЫҢ ҚАРАПАЙЫМНАН КҮРДЕЛІГЕ ДАМУЫ (ШОЛУ)

**Касенов Р.Ж., Кисетова Э.М., Альдеков А.Н., Наурызбаева Ж.И.,
Дидоренко С.В.**

*«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми - зерттеу
институты» ЖШС*

Алмалыбак ауылы, Қазақстан, e-mail: rinat.kasenov.83@mail.ru

Аңдатпа. Селекциялық жұмыс жылдарында Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтында қытайбұршағының 34 сорты құрылды, оның ішінде 22 сорт пайдалануға жіберілді. Ал осы дақылдың селекция жұмыстарының негізгі бағыттарының бірі әртүрлі пісіп жетілу тобындағы сорттарды шығарып, оларды еліміздің барлық аймақтарына қолданысқа енгізу. Селекция жұмыстары өнімділік, сапа, құрғақшылыққа және тұзға төзімді, фотопериодтық сезімталдылық сияқты кең ауқымды әртүрлі бағыттарды қамтиды.

Қытай бұршағы - әлемдік егіншілік шаруашылығындағы ең маңызды және әмбебап ауылшаруашылық дақылы, оның тұқымында 58 % - ға дейін ақуыз және 29 % - ға дейін май болады. Осындай құндылығымен қытай бұршағын шикізат ретінде азықтық, жемдік және әртүрлі өңдеулер

мақсатында кең қолданылады [1]. Ақуыз жетіспеушілігі - бүкіл әлемдік деңгейдегі жаһандық күрделі мәселе. Дүние жүзілік денсаулық сақтау ұйымының ұсыныстары бойынша, адам ағзасына толыққанды тамақтану үшін, орташа есеппен 100 - 110 г ақуыз қажет [2]. Қазіргі таңда әлемдік саяси жүйеде елдің азық - түлік қауіпсіздігін және халықты құрамында ақуызы жоғары тағам өнімдерімен қамтамасыз етуге байланысты өзекті мәселелерді шешу жоғарғы орында тұр [3].

Елімізде соңғы онжылдықта ірі қара мал басының азаюына байланысты, ақуыздың тапшылығы кәдімгідей байқала бастады, ал бұл мәселені шешу және болдырмау үшін рационға ақуыз тағамдарын көбейту мақсатында қытай бұршағының егістік алқаптарын мүмкіндігінше ұлғайту қажет. Қытай бұршағының өте бай химиялық құрамын және одан өңделінген өнімдердің техникалық қасиеттерін ескере отырып жаңа технологиялар мен жаппай тамақ өнімдерінің рецептураларын дамыта түсуге болады [3].

Нарықта қытай бұршағының өнімдері заманауи, бәсекеге қабілетті болуына байланысты экономикалық тұрғыда, оның қолданыстағы әртүрлі аспектілері кәсіпкерлер мен тұтынушылардың басым көпшілігіне айтарлықтай қызығушылық тудыруда [4].

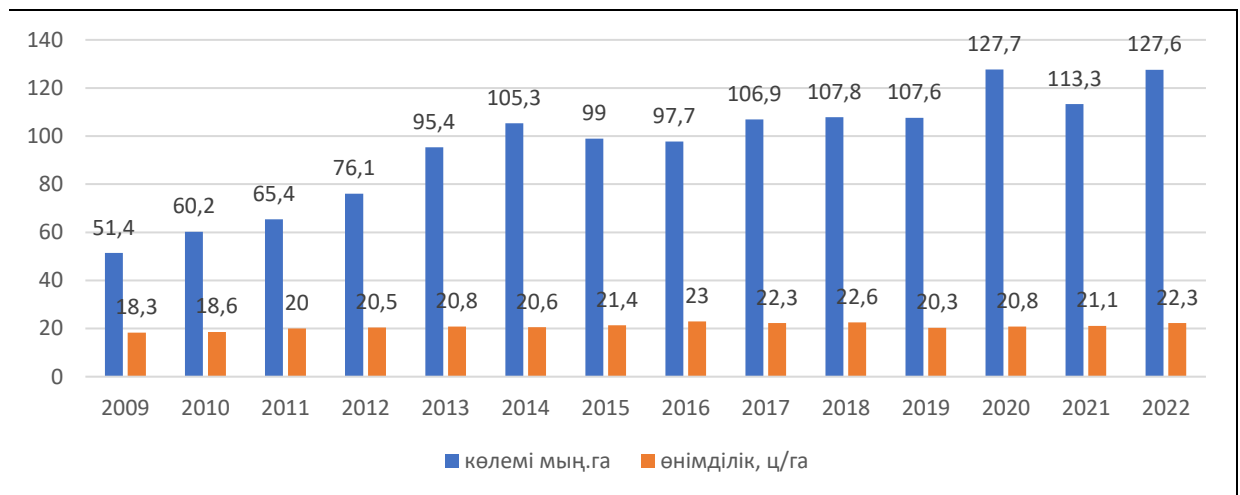
Қытай бұршағы өнімдерін ең ірі өндірушілер қатарына Жапония, Корея, Қытай, Сингапур, АҚШ және Оңтүстік Америка жатады.

Қытай бұршағы өндірісі экологиялық тұрғыдан таза қалдықсыз технология бойынша жоғары концентрленген ақуыз өнімдерінен басқа да жоғары сапалы жемдер мен биологиялық белсенді препараттар өніру бағытында жұмыстар жүргізілуде [5]. Мысалы: қытай бұршағы ұны [6], қытай бұршағы майы [7], қытай бұршағы шроты [8], қытай бұршағы изоляты [9], қытай бұршағының құрғақ сүті [10,11], тофу [12], қытай бұршағының сарысуы [13] және т.б.

2021 жылы Қазақстанда қытай бұршағының егіс көлемі шамамен 113,3 мың гектарды, ал 2022 жылы 128,0 мың гектарды құрады, оның ішінде отандық сорттардың үлесі соңғы жылдары 55-65 %. Қытай бұршағы өсірілетін алқаптардың басым көпшілігі Алматы облысына 83,6 % (94,7 мың гектар) тиесілі, одан кейін орында Қостанай облысы - 7,7 % (8,8 мың га); Шығыс - Қазақстан облысы - 5 % (5,6 мың га); Солтүстік - Қазақстан облысы - 2,8 % (3,2 мың га); Түркістан облысы - 0,1 % (0,2-0,3 мың га); және де басқа облыстар [14,15] (сурет 1).

Қазақстан Республикасы ауылшаруашылығы министрлігі 2025 жылы қытай бұршағының егістік алқаптарын кезең-кезеңімен 200 мың гектарға дейін кеңейтуді және Қазақстанның солтүстік және шығыс облыстарында егістік алқаптарын пайдалану жоспарлануда. Еліміздің бұл аймақтарында қысқа мерзімде жақсы өнім беретін, ерте пісетін сорттарын пайдалану маңызды [16].

Қазақстанда 1961 жылдан бастап қазіргі кезге дейін Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты (ҚазЕжӨШҒЗИ) қытай бұршағы селекциясы және тұқым шаруашылығы жұмыстарын жүргізуде.



Сурет 1- Қазақстан бойынша қытай бұршағының егістік алқаптарының өлшемі (мың га) және өнімділігі, 2009 – 2022 жж.

Институтта қазіргі уақытта қытай бұршағының 40-қа жуық сорты шығарылған. 1962 жылдан бастап селекция жұмысын зерттеу және қалыптастыру негізінде қытай бұршақтың коллекциясын құруға бағытталған жұмыстар жүргізілді. Гендік қордан гермоплазмаларды айырбастау шеңберінде бүкілресейлік өсімдік шаруашылығы институтындағы майлы дақылдар зертханасының селекциялық бағдарламасы аясында жыл сайын әлемдік коллекциялардың 20 - 30 жаңа сорт үлгілері бағаланып, олар ары қарай селекциялық зерттеу жұмыстарын жүргізуге бағалы белгілерімен ата аналық формалар негізінде қолданылды және жергілікті жағдайға бейімделген сорт үлгілері іріктелініп алынды. Қазіргі таңда ҚазЕжӨШҒЗИ – да 30 елден 1,5 мыңнан аса қытай бұршағының үлгілері жинақталған.

1971 - 1990 жж. селекциялық зерттеу жұмыстарының басты бағыттары будандастыру жұмыстарына дәстүрлі әдістерді қолдану және сол кездері кеңінен таралған жасанды мутагенез әдістері негізінде жүргізілді. Сонымен қатар қытай бұршағының өнімділігін арттыру және оны өсіру әдістерімен қатар олардың әр түрлі агротехнологиялық шараларға бейімделуін зерттеу бағытында да жұмыстар жүргізілді.

1991 - 2006 жылдар аралығындағы қытай бұршағының селекция жұмыстары өнімділікті арттыру мен тез пісетін сорттарды зерттеу бағытына негізделді. Дәстүрлі әдістер қолдану негізіндегі селекциялық зерттеу жұмыстарының нәтижесінде тез пісетін Мисула, Жалпақсай, Алматы сорттары шығарылды.

2006 - 2017 жылдарындағы селекция жұмыстары сорттардың әртүрлі белгілерін арттыру мақсатында өнімділігі жоғары, тез пісетін, құрғақшылыққа төзімді келетін сорттарды шығарумен айналысты. Бұндай зерттеу жұмыстарына дәстүрлі әдістемелермен қатар соматондық өзгергіштік әдістерді қоса жүргізді. Осындай екі әдісті қатар қолдану нәтижесінде әр түрлі мерзімде пісетін Ласточка, Жансая, Ивушка, Бірлік КВ және құрғақшылыққа төзімді Память ЮГК сорты шығарылды.

Қазіргі таңдағы қытай бұршағының селекциясы жоғары өнімділік, құрғақшылыққа төзімділік, тез пісетін, ақуыз, май, май қышқылдары мөлшерін анықтау, антикоректік заттардың азаюы (трипсин ингибиторлары) сияқты сапалы көрсеткіштерді арттыру бағытындағы өндірістік құнды белгілеріне қарай өте күрделі зерттеу жұмыстары жүргізілуде. Осындай бірнеше сапалы, құнды белгілерді арттыру және күшейту мақсатында қытай бұршағы селекциясында тек дәстүрлі әдістерді қолданып қана қоймай, қосымша биотехнологиялық [17], генетикалық [18,19,20], физиологиялық [21], сонымен қатар дәндегі ақуыз мөлшерін, май мөлшерін [22], майлы қышқылдар [23,24], трипсин ингибиторлар [25], темір [26], күкірт және басқада өте маңызды қоректік элементтер мен заттардың күрделі сапалық белгілерін арттыру жұмыстарына арналған әдістерді кеңінен қолдануда. Дәстүрлі және ең жаңа заманауи әдістерді қытай бұршағы селекциясында қолдану барысында тез пісетін, құрғақшылыққа төзімді, фотонейтральді сорт - Алуа, кеш пісетін, жоғары өнімді және толық пісіп жетілген кезде бұршақпаптары жарылмайтын сорт - Ай Сауле, Тофу өндіруге арналған органолептикалық құрамы жоғары сорт – Милка, тұзды ортаға төзімді, кеш пісетін, жоғары өнімді сорт Елмерей.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының әртүрлі аумақтарына рұқсат етілген ҚазЕжӨШҒЗИ – да шығарылған қытай бұршағының 22 сорты бар [27] (кесте 1).

Кесте 1 - Қазақстан Республикасының аймақтарына рұқсат етілген, қытай бұршағының отандық сорттары, 2023 жыл

Қазақстан облыстары	Зонаның географиялық орны	Пісіп жетілу мерзімі	Қытай бұршағының рұқсат етілген сорттары
Қостанай	53 ⁰ 13 ¹	000	Ивушка [00], Данелия [00]
Павлодар	52 ⁰ 18 ¹	000 - 00	Ивушка [00]
Ақмола	53 ⁰ 17 ¹	000 - 00	Ивушка [00], Данелия [00]
Шығыс - Қазақстан	49 ⁰ 57 ¹	00 – 0 - I	Жалпаксай [00], БірлікКВ [00], Восточная красавица [00], Алуа [00]
Алматы	43 ⁰ 15 ¹	I – II - II	Алматы [0], Жалпаксай [0], Мисула [0], Перизат [I], Жансая [II], Казахстанская 2309 [III], Радость [III], Эврика [III], Ласточка [III], Аққу [III], Память ЮГК [II], Айзере [III], Ай Сауле [III]
Қызылорда	44 ⁰ 51 ¹	II - II	Алматы [0], Жалпаксай [0], Мисула [0], Даная [I], Казахстанская 2309 [III], Елмерей [III]
Жамбыл	42 ⁰ 53 ¹	II - II	Казахстанская 2309 [III], Радость [III], Эврика [II], Ласточка [III], Сабира [II], Аққу [III], Айзере [III]
Атырау	47 ⁰ 07 ¹	II - II	Айзере [III]
Түркістан	43 ⁰ 18 ¹	II - II	Алматы [0], Жалпаксай [0], Мисула [0], Вита [I], Ласточка [III], Аққу [III]

Ғылыми жұмыс бюджеттік бағдарлама бойынша Қазақстан Республикасы ауылшаруашылығы министрлігінің мақсатты - бағдарламалы қаржыландыру аясында BR 22885857 «Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында майлы және жарма дақылдарының жоғары өнімді сорттары мен будандарын шығарып және өндіріске енгізу» жүзеге асырылды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Alam T., Kurniasih B., Suryanto P., Basunanda P., Ambarwati E., Widyawan M.H., Handayan S.* Stability analysis for soybean in agroforestry system with kayu putih // SABRAO. - 2019. - Vol. 51. - No 4. - P. 405-418.

2 *Линников П.И.* Развитие потенциала импортозамещения в соевом под-комплексе АПК: теоретический аспект // Региональные агросистемы: экономика и социология. - 2018. - №3. - С. 7-11.

3 *Зотиков В.И., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С.* Производство зернобобовых и крупяных культур в России: состояние, проблемы, перспективы // Земледелие. - 2015. - №4. - С. 3-5.

4 *Ануфриева О.А., Жичкин К.А.* Анализ производства сои в Российской Федерации // Новости науки в АПК. - 2019. - №3. - С. 524–527.

5 *Lu F., Liu Y., Li B.* Okara dietary fiber and hypoglycemic effect of okara foods // Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre. - 2013. - Vol. 2. - No 2. - P. 126-132.

6 *Мхитарьянц Л.А., Таранец О.В., Мхитарьянц Г.А.* Влияние добавки соевой муки на потребительские свойства пшеничного хлеба // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2020. - № 1 (373). - С. 21-24.

7 *Петибская В.С.* Соя: химический состав и использование: уч. пособие - Майкоп, 2012. - 431 с.

8 *Доморощенкова М.Л., Демьяненко Т.Ф., Марков В.Н., Тагиев Ш.К., Ефимов А.В.* Исследование технологических параметров процесса водно-спиртовой экстракции соевых шротов при получении концентратов соевого белка // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. - 2017. - №1-2. - С. 62-69.

9 *Луценко А., Луценко Н., Шендерюк-Жидков А., Доморощенкова М.Л.* Обеспечение качества соевого белкового концентрата как важный элемент кормовой ценности продукта // Комбикорма. - 2022. - № 1. - С. 54-58.

10 *Гараева Д.И., Чепуштанова О.В.* Современное производство соевого молока в России // Молодежь и наука. - 2019. - № 1. - С. 37.

11 *Хомус С.С., Степанов К.М.* Способ получения сухого соевого молока с использованием сублимационной сушки // Journal of Agriculture and Environment. - 2022. - № 3(23). - С. 2-4.

12 *Бикаева М.К., Бокова В.И., Московенко Н.В.* Особенности производства тофу // Вопросы науки. - 2022. - № 1. - С. 53-56.

13 *Самофалова Л.А., Сафронова О.В., Симоненкова А.П.* Безотходная переработка сои: использование соевой сыворотки и комплексной добавки

медовой композиции в производстве функциональных напитков // Сборник научных трудов по пчеловодству. - 2020. - С. 44-52.

14 АПК Информ [Электрондык ресурс]. - 2022. - URL: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1532993> (жүгінген күні: 22.02.2024ж.)

15 Бюро Национальной статистики Республики Казахстан [Электрондык ресурс]. - 2023. - URL: https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/5099/?sphrase_id=255244 (жүгінген күні: 22.02.2024ж.)

16 Сидорик И.В., Зинченко А.В. Значение сои в земледелии Казахстана // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2018. - №2. - С. 75 - 78.

17 Дидоренко С.В. Изучение каллусобразующей и морфогенной способности коллекционных сортообразцов сои // IX Международная конференция «Актуальные проблемы развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии». – Алматы: 2006. - С. 107-108.

18 Abugaliyeva S., Didorenko S., Anuarbek S., Volkova L., Gerasimova Y., Sidorik I., Turuspekov Y. Genetic variation of flowering genes in soybean collection grown in Kazakhstan // 7th International Crop Science Congress. - Beijing, China: 2016. – P.14.

19 Zatybekov A., Yermagambetova M., Genievskaya Y., Didorenko S., Abugaliyeva S. Genetic diversity analysis of soybean collection using simple sequence repeat markers // Plants. – 2023. - Vol. 12. - P. 34-45.

20 Yerzhebayeva R., Didorenko S., Amangeldiyeva A., Daniyarova A., Zinchenko A., Mazkirat Sh., Shavrukov Y. Marker-assisted selection for early maturing in soybean yielded prospective breeding lines for high latitudes of Northern Kazakhstan // Biomolecules. - 2023. - Vol. 13. - P. 2-19.

21 Дидоренко С.В., Амангелдиева А.А., Ержебаева Р.С., Аbugалиева А.И. Оценка значений NDVI и QY для скрининга коллекции сои на засухоустойчивость // Вестник науки агротехнологического университета им. С. Сейфуллина. – 2020. - №3 (106). – С.104-117.

22 Didorenko S.V., Abugaliyeva A.I., Yerzhebayeva R.S., Plotnikov V.G., Ageyenko A.V. Monitoring quality and yield capacity of soybean varieties during the creation of various ecotypes in Kazakhstan // Agrivita Journal of Agricultural Science. - 2021. - Vol. 43. - P. 558–568.

23 Yevloyeva Kh.S., Atabayeva S.D., Rakhymgozhina A.B., Didorenko S.V., Kamshybayeva G.K. The protein and amino acid content in seeds of Kazakhstan soybean varieties // Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. – 2022. - №2 (61). - P. 121-128.

24 Аbugалиева А.И., Гаврилова О.А., Дидоренко С.В., Долгих Л., Конырбеков М.З., Гацке Л.Н., Исаков Р., Ташмухамбетов М.Б., Анфилофьев И.М., Масимгазиева А.С. Характеристика сортового генофонда масличных культур по составу жирных кислот и селекция на качество // Научные инновации – аграрному производству: материалы Международной научно-практической

конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ. – 2018. - С. 572-577.

25 *Bulatova K., Mazkirat Sh., Didorenko S., Babissekova D., Kudaibergenov M., Alchinbayeva P., Khalbayeva Sh., Shavrukov Y.* Trypsin inhibitor assessment with biochemical and molecular markers in a soybean germplasm collection and hybrid populations for seed quality improvement // *Agronomy.* - 2019. - Vol. 9. - P. 2-11.

26 *Евлоева Х.С., Атабаева С.Д., Дидоренко С.В., Алыбаева Р.А., Камшыбаева Г.К.* Содержание железа и кальция в некоторых сортах сои // *Вестник КазННТУ.* - 2020. - №2. - С. 772-776.

27 Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан. – Астана: 2024. – 125 с.

ӘОК 633.853.52.

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ОТАНДЫҚ ЖӘНЕ ШЕТЕЛДІК ҚЫТАЙ БҰРШАҒЫ СОРТТАРЫН БАҒАЛАУ

**Кисетова Э. М., Сагит И., Касенов Р.Ж, Далибаева А.М.,
Андрмбаева Н.С., Дидоренко С. В.**

«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми – зерттеу институты» ЖШС

Алмалыбақ ауылы, Қазақстан, e-mail: kisietova@mail.ru

Аңдатпа. Бұл мақалада демонстрация тәлімбағында қытай бұршағының Қазақстан селекциясының 6 сорты мен 19 шет ел сорттарын салыстыру мақсатында зерттеу жұмысы жүргізілді. Жоғары өнімділігі сорттар қатарына Қазақстан селекциясынан Елмерей, Жансая және Айсауле сорттары 49,2 ц/га, 48,5 ц/га, және 47,3 ц/га өнімділік көрсеткішімен ерекшеленеді, сәйкесінше. Шетел сорттарынан Сербия селекциясының Воеводжанка сорты - 48,8 ц/га және Сава сорты - 49,0 ц/га, Италия селекциясынан Липа сорты - 51,8 ц/га, Atlantic сорты - 46,0 ц/га және Влатсос сорты - 46,0 ц/га және Франция селекциясының Sponsor сорты- 51,7 ц/га көрсеткіштерімен жоғары өнімді сорттар қатарына қосылды.

2050 жылға қарай адамзаттың ақуызға деген қажеттілігі жылына 260 миллион тоннаға дейін артады. Сарапшылардың пікірінше, 2035 жылға қарай өсімдік ақуызымен қанағаттандырылатын сұраныс 97 миллион тоннаға дейін артатыны болжануда [1]. Сондықтан қытай бұршағы адамның рационында көкөністер мен ет тағамдарын алмастырғыш ретінде пайдаланылуы мүмкін. Қытай бұршағы – адам ағзасына қажетті сегіз маңызды аминқышқылдары бар толық ақуызды қамтитын жалғыз дақыл [2].

Өсімдік симбиотикалық түйінді микроорганизмдермен ауадан сіңіретін болғандықтан, қытай бұршағы топырақта өзінен кейін азоттың жеткілікті

мөлшерін құрайды, сондықтан келесі жылы азот тыңайтқыштарының дозасын азайтып, үнемдеуге мүмкіндік береді. Осыған байланысты ол көптеген ауылшаруашылық дақылдарына алдыңғы дақыл ретінде қолдануға тиімді [3].

Қытай бұршағы өсімдігі әртүрлі бағытта қолданылғанымен қатар 100% дерлік қалдықсыз пайдаланылады [4].

Дүниежүзілік егін шаруашылығында қытай бұршағы бидай, жүгері, күріштен кейін төртінші, ал дәнді бұршақ дақылдары арасында бірінші орында. Дүниежүзінде қытай бұршағы егетін алқаптар жыл сайын артып келеді. Бірқатар тәуелсіз статистикалық зерттеулерге сәйкес, 1964-2022 жылдар аралығында дүниежүзінде қытай бұршағы өндірісі 29 миллион тоннадан 280 миллион тоннаға дейін 10 есеге жуық артты. Жоғары бейімделгіш қабілетімен қытай бұршағы ыстық климатты елдерде де, қоңыржай климатты елдерде жақсы өседі [5].

АҚШ ауылшаруашылығы министрлігінің қытай бұршағы өндірісінің нәтижелері бойынша алдын ала жүргізген талдаулар көрсеткендей, дәстүрлі түрде бұл дақылды өндіру бойынша 2022-2023 жылдары алғашқы бестікті Бразилия, АҚШ және Аргентина, Қытай және Үндістан алады. Осы жылдардағы жаһандық қытай бұршағы нарығының аналитикасы өндіріс пен экспорттың төмендегенін болжайды.

Дүниежүзінде қытай бұршақтың орташа өнімділігі 2,2–2,3 ц/га. Мысалы, АҚШ-та 2023 жылы американдық фермер Алекс Харрелл Джорджиядағы өз фермасында 206,7997 бушель (шамамен 14,1 т/га) өнім көрсетіп, қытай бұршағы өсіру бойынша әлемдік рекордты жаңартты [6, 7].

Қазақстанда қытай бұршағы селекциясы және тұқым шаруашылығымен 1961 жылдан бастап «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС (ҚазЕжӨШҒЗИ) айналысады. Институтта қазіргі уақытта қытай бұршағының 40-қа жуық сорты шығарылып, оның ішінде 22 сорты Қазақстан Республикасының өңірлерінде өсіруге рұқсат етілген [8]. Қазақстанда қытай бұршағын өндірістік жағдайда 1986 жылдан бастап өсіре бастады. 2021 жылы елімізде қытай бұршағының егіс көлемі шамамен 113,3 мың гектарды, ал 2022 жылы 128,0 мың гектарды құрады, ал отандық сорттардың үлесі соңғы жылдары 55-65% құрайды. Қазақстан Республикасы ауылшаруашылығы министрлігі 2025 жылы егістік алқаптарын кезең-кезеңімен 200 мың гектарға дейін кеңейтуді жоспарлап отыр [9,10]. Қазақстанның солтүстік облыстарында қытай бұршағын өсіруге егістік алқаптарын пайдалану жоспарлануда. Еліміздің бұл аймақтарында қысқа мерзімде жақсы өнім беретін, ерте пісетін сорттарын пайдалану маңызды [2]. Республиканың жекелеген аймақтарының климаттық ерекшеліктеріне байланысты қытай бұршағы селекциясының жұмыстарының бағыттары әртүрлі: Оңтүстікте – құрғақшылыққа төзімді, жақсы дамыған тамыр жүйесі бар, вегетациялық кезеңі 135-145 күн (III топ) кеш пісетін сорттар; Оңтүстік-шығыста - вегетациялық кезеңі 120-130 күн болатын орташа кеш пісетін сорттар (II және I топ); Шығыста – бұршақ дәндерінің жетілу мерзімі қысқалау – пісетін, көктемгі және күзгі аязға төзімді, вегетациялық кезеңі

100-110 күн (0 және 00 тобы) ерте пісетін сорттар; Солтүстікте– вегетациялық кезеңі 85-95 күн (00 және 000 пісетін топ) өте ерте пісетін сорттар. Орташа алғанда елімізде қытай бұршағының өнімділігі 20-21 ц/га құрайды, дегенмен қазіргі уақытта өнімділік жағынан жоғары көрсеткіш Алматы облысына тән. Қазақстан Республикасының басқа аймақтарында қытай бұршағының өнімділігі 10 ц/га аспайды [9,10].

Қазақстан Республикасының мемлекеттік реестрінде Қазақстанның әртүрлі аймақтарында өсіруге ұсынылған қытай бұршағының шетел және отандық 80 сорты тіркелген, оның ішінде 28 отандық «ҚазЕжӨШҒЗИ» ЖШС, «Заречный ТШ» ЖШС, «ШҚОАШТС» ЖШС және «ТШМД» ЖШС селекциясының сорттары, ресейлік 23 сорт (Аванта, Аврора, Бара, Вилана, Волгоградская 1, Волма, Золотистая, Оресса, Припять, Рента, Селекта 301, Селекта 302 Сибниик 315, СК Альта, СК Артика, СК Веда, СК Виола, СК Дока, СК Оптима, СК Риана, СК Фарта, СК Элана, Эри); канадалық 5 сорт (Калгари, Киркленд, Нунавик, Ньюпорт, Ривертон), украиналық 3 сорт (Анастасия, Аннушка, Билявка), франциялық 4 сорт (Ес командор, Ес монтар, Изидор, Спонсор), венгериялық 1 сорт (Сокровище паннони), хорватиялық 1 сорт (Ружица), швейцариялық 1 сорт (Зен), молдовалық 1 сорт, австриялық 1 сорт (Абелина), германиялық 1 сорт (Скульптор) және 11 сорт әртүрлі мемлекеттердің бірлесіп шығарған сорттар: Украина + Канада – 7 сорт (Десна, Корсак, Танаис, Хорол, Черемош, Кубань, Терек), Сербия + Черногория – 4 сорт (Воеводжанка, Нена, Сава, Триумф).

Олардың ішінде Алматы облысына – 39, Шығыс Қазақстан облысына – 20, Жамбыл облысына – 14, Түркістан облысына – 13, Ақмола облысына – 13, Қостанай облысына – 11, Қызылорда облысына – 11, Павлодар облысына – 10, Солтүстік Қазақстанға – 5, Қарағандыға – 3, Ақтөбеге – 2, Батыс Қазақстанға – 1 сорт өсіруге ұсынылған [8].

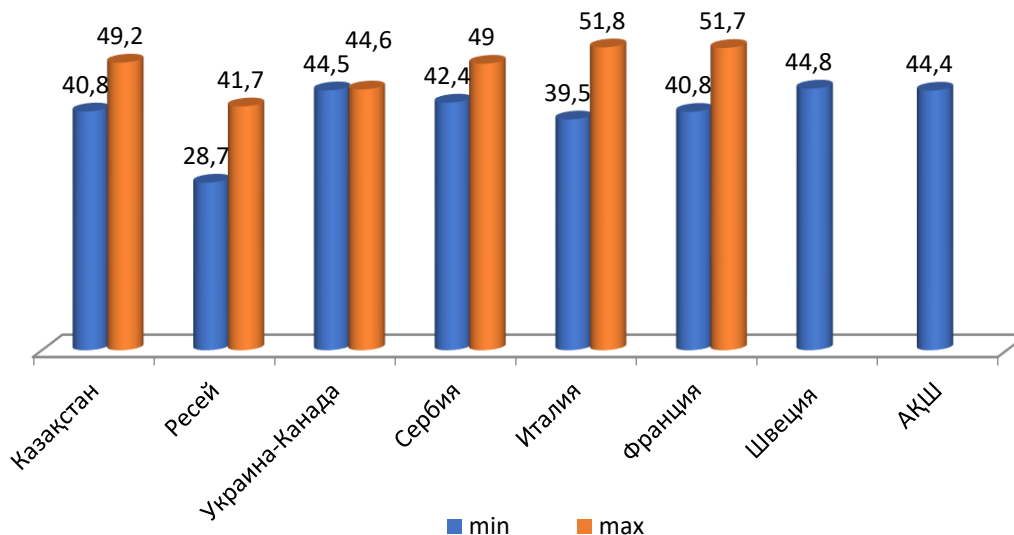
Алматы облысы жағдайында «ҚазЕжӨШҒЗИ» ЖШС майлы дақылдар зертханасы жүргізген ғылыми жұмыстары негізінде демонстрациялық тәлімбағында қытай бұршағының 25 коммерциялық сорттарына бағалау жұмыстары жүргізілді.

Оның ішінде Қазақстан селекциясының вегетация кезеңі 94-тен 155 күнді құрайтын 6 сорт; вегетациялық кезеңі 128-ден 133 күн аралығындағы Ресей селекцияның 3 сорты; вегетациялық кезеңі 134-тен 149 күн аралығындағы Италия селекцияның 5 сорты; вегетациялық кезеңі 142-ден 147 күн аралығындағы Франция селекциясының 3 сорты; 144-тен 146 күн аралығындағы вегетациялық кезең аралығындағы Сербия мен Черногория селекционерлері бірлесіп шығарған 3 сорты; Украина мен Канада селекционерлері бірлесіп шығарған 2 сорты, олардың вегетациялық кезеңі 133 күн; бір сорттан Швеция мен АҚШ-тың вегетациялық кезеңі 145 күн болатын сорттар кіреді. Шетел сорттардың көбінің вегетациялық кезеңі 130-дан 150 күн аралығында орташа кеш пісетін топқа жатады. Ал Қазақстанның селекциялық жұмыстарының нәтижесінде алынған орташа кеш пісетін тобына Жансая, Victory, Ай Сәуле, Милка, Елмерей сорттары кіреді.

Өсімдік габитусының негізгі белгілерінің бірі оның биіктігі болып табылады, ол бір жағынан өнімділік әлеуетін, ал екінші жағынан механикаландырылған жинауға жарамдылығын анықтайды. Аласа және биік өсетін өсімдіктер өндіріске енгізуге жарамайды, себебі төмен өсетін өсімдіктердің өнімділік потенциалы төмен, ал биік өсетін өсімдіктер жатық өсуге бейім келеді де механикаландырылған жинауды қиындатады. Өсімдіктің ең қолайлы биіктігі негізінен 80-110 см болып табылады. Демонстрациялық тәлімбақта бағаланған сорттардың ішіндегі Қазақстан селекциясының сорттарының биіктігі 49,6 мен 131,6 см-ге дейінгі аралықта; Ресей селекциясы сорттарының биіктігі 112 - ден 133,4 см-ге дейін; итальяндық сорттар - 108-ден 126,2 см-ге дейін; Француз селекциясы сорттарының биіктігі - 78,8-ден 138,4 см-ге дейін; Сербия мен Черногория селекционерлері бірігіп шығарған сорттары - 114,4-тен 122,2 см-ге дейін және Украина мен Канаданың селекционерлері бірігіп шығарған 1 сортының биіктігі 103 см; Шведцария мен АҚШ – тың сортының биіктігі 113,8 см болды.

Пісіп жетілу тобына байланысты бір өсімдіктегі тұқым салмағы өте ерте пісетін сорттарда 3 г-нан, кеш пісетін сорттарда 60 г-ға дейін өзгереді. Қазақстандық сорттар бір өсімдіктегі тұқымның салмағы бойынша 5,7 г - нан 43,5 г -ға дейін кең ауқым аралығында болды. Ресейлік сорттар 19,4-тен 39,3 г-ға дейінгі көрсеткішке ие болды, франциялық және сербиялық сорттар - 19,1-31,3 г аралығында болды. Қытай бұршағы тұқымының ірілігі бойынша ұсақ тұқымды сорттарда 50 г-нан ірі тұқымды сорттарда 280 г дейінгі аралықта өзгеріп отырады. Зерттелген демонстрациялық тәлімбақтағы 1000 тұқымның салмағы бойынша сорттар 142-ден 220 г-ға дейінгі аралықта болды, ең ірі салмақты сорттардың бірі Памят ЮГК (Қазақстан), Селекта 301 (Ресей), Сафрана (Франция) 200 – 220 - ға дейін жетті.

Қазақстандық сорттар мен шетел сорттарының өнімділігі 28,7 ден 51,8 ц/га аралығында болды; оның ішінде отандық сорттар 40,8 - 49,2 ц/га, ресей сорттары 28,7 - 41,7 ц/га, Украина мен Канаданың бірлесіп шығарған сорттары 44,4 – 44,6 ц/га, Сербия сорттары 42,4 – 49,0 ц/га, Италия сорттары 39,5 - 51,8 ц/га, Франция сорттары 40,8 – 51,7 ц/га, Швеция сорты 44,8 ц/га, АҚШ сорты 44,8 ц/га. Қазақстан сорттарының жоғары өнімділігін Елмерей 49,2 ц/га, Жансая 48,5 ц/га және Ай Сауле 47,3 ц/га сорттарынан байқауға болады. Ал шетел сорттарының ішінен жоғары өнімді Сербия сорттары Воеводжанка және Сава - 48,8 және 49,0 ц/га, Италия сорттары Luna - 51,8 ц/га, Atlfntic және Blamcos по 46,0 ц/га сонымен қатар Франция сорты Sponsor 51,7 ц/га. Жүргізілген бағалау жұмыстарының нәтижесіне сүйенсек отандық сорттар өнімділігі жағынан шетелдік сорттардан қалыспайтынын көруге болады (сурет 1).



Сурет 1 – Қытай бұршағының отандық және шетел селекциясы сорттарының өнімділігі, ц/га, 2023 ж.

Ғылыми жұмыс бюджеттік бағдарлама бойынша Қазақстан Республикасы ауылшаруашылығы министрлігінің мақсатты - бағдарламалы қаржыландыру аясында BR 22885857 «Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында майлы және жарма дақылдарының жоғары өнімді сорттары мен будандарын шығарып және өндіріске енгізу» жүзеге асырылды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1 Гончаров С.В., Коробова Н.А. Перспективные направления селекции гороха //Аграрный научный журнал, вып.9. – 2022. – С.13–17.

2 Сидорик И. В., Кожаметов А. С., Дидоренко С.В. Перспективы возделывания сои в Костанайской области //Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, № 5 – 2013. – С.7-11

3 Иваненко А.С., Созонова А.Н. Хозяйственно-биологическая и селекционная ценность скороспелых сортов сои в лесостепной зоне зауралья //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2020. – С. 3-16.

4 Бельшикина М.Е. Проблема производства растительного белка и роль зерновых бобовых культур в ее решении //Природообустройство, № 2. 2018. – С. 65-73.

5 Синеговская В.Т. Научное обеспечение эффективного развития селекции и семеноводства сои на Дальнем Востоке //Вавиловский журнал генетики и селекции, № 25(4). – 2021. – С. 374–380

6 Сфера Ф.М. Новости пищевого рынка [Электрондық ресурс]. – 2023. - URL: <https://sfera.fm/articleëës/maslichnye/top-10-stran-proizvoditelei-soi> (жүгінген уақыты 26.12.2023г.)

7 OilWorld – новости, аналитика и цены масложирового рынка [Электрондық ресурс]. – 2023. - URL: <https://www.oilworld.ru /analytics/news/342123> (жүгінген уақыты 26.12.2023г.)

8 Государственный реестр - в редакции приказа Министра сельского хозяйства [Электрондық ресурс]. – 2022. - URL: <https://zakon.uchet.kz/rus/docs/V090005759> (жүгінген уақыты 27.12.2023г.)

9 Бюро Национальной статистики Республики Казахстан [Электрондық ресурс]. – 2022. - URL: https://stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt fish/publications/5099/?sphrase_id=255244 (жүгінген уақыты 25.12.2023г.)

10 Официальный сайт ТОО «КазНИИЗиР» [Электрондық ресурс]. -2023. - URL: <https://kazniizr.kz/otechestvennaya-selektsiya-soi-v-gody-nezavisimosti-kazahstana-kak-osnova-prodovolstvennoj-bezopasnosti-strany/> (жүгінген уақыты 27.12.2023г.)

UDC 633.11, 633.111.1: 631.523

CYTOGENETIC FEATURES OF REMOTE HYBRIDIZATION OF WHEAT

**Kozhakhmetov K.K., Bastaubaeva Sh.O., Zhakatayeva A.N.,
Koilanov K.S., Zholdasbayuly Zh.**

*LLP «Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing»,
Almalybak village, Kazakhstan*

*e-mail: kkenebay@bk.ru, sh.bastaubaeva@mail.ru, a.jan.1990@mail.ru,
koylanovk@mail.ru, zhan9-3@mail.ru*

Annotation. *In recent years (2000-2024), we have paid considerable attention to expanding the genetic diversity (germplasm) of wheat with other species of the genus *Triticum L.* and its relatives. As a result of these studies, promising high-yielding lines that are resistant to the main diseases of the Republic of Kazakhstan and have high grain quality have been obtained. The best of them are registered in the National Plant Germplasm System of the US Department of Agriculture.*

So far, this is the only method of creating fundamentally new plants that combine in their hereditary basis the most valuable traits and characteristics of cultivated and wild plants.

Introduction. With the introduction of new technologies in biological sciences, the question becomes of a targeted search and transfer of genes for specific traits. It is first necessary to identify sources and donors, incl. among wild relatives based on their screening, created intermediate wheat-alien hybrids. In this regard, the created interspecific and intergeneric hybrids will be used in the future with scientific and technical support for the process of creating and introducing wheat varieties into production.

Adaptive genomic diversity of wild species is the best reserve and resource to be preserved in situ for subsequent use in breeding programs. Wild relatives of wheat, distinguished by their high quality and productivity, can be used in any breeding program (for adaptability, potential productivity). Various types of synthetic (artificially created) wheat have been comprehensively studied for economically important indicators and characteristics of grain quality for use for food purposes.

New synthetic wheat varieties have demonstrated characteristics of scientific interest and have also been investigated as a source of increased genetic variation (polymorphism) to improve the nutritional properties of wheat grains with increased zinc and iron content. At the same time, the concentrations of 20 elements were determined, including macro and microelements and heavy metals.

However, there are factors that constitute a certain difficulty: poor crossability of the original forms, absence of seeds or degeneration of the embryo at various stages, reduced viability of the resulting hybrid seeds, sterility of plants to varying degrees, the impossibility of obtaining hybrids of the first and second generations and selection of the most promising forms. All this prevents the widespread introduction of *Triticum* – *Aegilops* hybrids into practical breeding.

Therefore, the importance of studying the issue of incompatibility is increasing and it is necessary to solve many biological issues, for example, elucidating the nature of pathological changes in mitosis, meiosis, the interaction of the nucleus and cytoplasm, the development of the embryo and endosperm. All these questions have not yet been sufficiently studied.

It is especially important that the issues of incompatibility of generative organs and constancy in the formation of these hybrids have not yet been sufficiently studied. The study of incompatibility is, first of all, important for practical selection, since success in creating new forms and varieties of plants is ensured by the transformation of hereditary factors of wild relatives into cultivated forms.

Materials and research methods. The material for the study was cultivated species of wheat - *Triticum aestivum*, *durum*, which were used in the form of varieties, samples, lines and wild species of the genus *Aegilops* L.

1. *Ae. triaristata* Willd is an annual, winter plant, the spike has 3-4 spikelets, the spikelets are slightly convex, oblong, the awns are always drooping. One glume of the lower spikelet bears 3 awns, the other has 2 awns. The glumes of the apical spikelet are triaxial. Lives on open, dry, rocky, sunny slopes.

2. *Ae. triuncialis* L. is a multi-stemmed plant with a spring or winter lifestyle. The ear is elongated, with 4-7 spikelets. Spikelets 2-3 flowered. Glumes with 2-4 awns. Grain and flower films do not grow together. The plant is drooping.

3. *Ae. cylindrica* Host - a plant with filmy-rising stems of low stature (40-45 cm), high productive bushiness (20-25 stems). The spike is elongated-cylindrical, reaches a length of 8-10 cm and contains 7-8 spikelets. The ears are awnless, hairless. The glumes are hard and there is no keel. The plants are early maturing, resistant to fungal diseases, and can only be affected by yellow rust.

4. *Ae. squarrosa* L. is an annual or biennial plant. The spike is elongated and cylindrical. Spikelets with 3-5 flowers, glumes awnless, obtuse with a slight thickening in the form of a roller along the edge of the scales.

Basic methods:

Triticum aestivum (2n=42) x Aegilops

F=Wheat-Aegilops hybrids (PEG)

F₂-F₄ Shaping: 2n=40,41,42,43,44

F₄-F₆ Cytological selection by 2n=42

F₈-F₉ 2n=42 x T. Aestivum

F₁₀-F₁₂ New synthetic forms 2n=42

Results. Research on the issues of hybridization, the degree of setting, and the viability of hybrid grains with the genera *Aegilops* in the conditions of Kazakhstan are being carried out for the first time. To solve the problem, we studied in detail the issues of “incompatibility”:

The work of crossing wheat with *Aegilops* species has its own specifics, its own difficulties; it cannot be guided by the usual ideas about the patterns of inheritance of traits when crossing between varieties and other breeding materials within any species or genus.

To achieve the above goals, the development of methodological issues is very important. Therefore, it is important to further improve methods for obtaining distant hybrids, to look for ways to overcome uncrossability, incompatibility of pollen and pistil, abnormal development of the hybrid embryo and disturbances that arise in its relationship with adjacent tissues and endosperm, issues of overcoming the sterility of first-generation hybrids, etc.

Before crossing, we needed to study in detail the wild-growing component involved in crossing. It was necessary to more fully identify the natural diversity of forms of this genus and among them select only the most valuable ones for crossing. In our collection, 10 (ten) forms of the genus *Aegilops* - *triaristata*, *cylindrica*, *ovata*, *ventricosa*, *sguarrosa*, *crassa*, *boich*, *aucheri*, *mutica*, *tauschi* from different geographical locations have been studied for many years. The following forms were of greatest interest to us for crossing with wheat: *Aegilops - cylindrica* Host, *triaristata*, Wild. These plants are distinguished by high bushiness (up to 25-28 pieces), although their ears are smaller (from 3-8 cm), but the grain content of the ear is higher (up to 7-10 grains) and the grain is large. During the growing season, these plants are not affected by bacterial and fungal diseases. By the nature of their development, all *Aegilops* species belong to typical winter cereals.

Failure to cross is the main reason for the disruption of the interaction of male gametogenesis with pistil tissue; Ungerminated pollen grains are always observed;

pollen grains swell greatly and burst in the stigma style; metabolism is disrupted; formation of swellings at the ends of pollen tubes; Abnormal pollen tubes were observed in all cross combinations. Along with abnormal pollen tubes, there are a certain number of normal pollen tubes and pour their contents into the cavity of the embryo sac. In our experiment, the crossability of *T.Aestivum* x *Aegilops* ranges from 4.4 ± 1.5 to $16.3 \pm 1.02\%$.

Non-viability of seeds - the formation and development of seeds are accompanied by disturbances in mitosis; slowing down the rate of cell development; disturbances in the formation of the cellular endosperm and aleurone layer, reserve nutrients do not accumulate; disturbances, different interactions between the cells of the embryo and endosperm. Anomalies in the formation of hybrid embryos and endosperm occurred in parallel and simultaneously. The viability of F1 seeds ranged from 11.2 ± 0.7 to $12.4 \pm 1.1\%$.

The third reason for incompatibility is the sterility of the first-generation hybrids. Lack of conjugation of homologous chromosomes of wheat and *Aegilops*. Disturbances in the division of microsporogenesis and macrosporogenesis. Microsporogenesis has a variable number of bivalents and univalents; chromosome lag; formation of chromosome and chromatid bridges; formation of pentads and hexads with micronuclei. Due to various anomalies at all stages of microsporogenesis, sterile pollen is formed in F1 anthers. Thus, the fertility of *T.Aestivum* x *Aegilops* F1 ranged from 0.13 ± 1.4 to $1.98 \pm 0.7\%$.

Germination of *Aegilops* pollen on wheat stigma: In many cases, it occurs with a significant delay (50-60 minutes) compared to the control. Slower germination of pollen grains was observed in many combinations of crosses. Very short pollen tubes do not grow further on the stigma. Thus, the first zone of incompatibility is located in the wheat stigma.

Fertilization process: One sperm fuses with the nucleus of the egg, the other fuses with the polar nucleus. During fertilization, various disturbances are observed. Sperm divergence occurs only 2-3 hours after pollination. In many cases, one of the *Aegilops* sperm fertilizes the wheat egg, while the second does not reach the polar nuclei. In these cases, hybrid gametes either do not develop or are not viable. The development of the embryo and endosperm clearly lags behind in the development time; there are grains in which the endosperm develops only until it transforms into a cellular state into a shapeless mass.

A similar violation in the cells of the aleurone layer of hybrid *Triticum* x *Aegilops*, in caryopses, is found in almost all crossing combinations. All these violations are a significant reason for reducing the viability of hybrid grains.

Development of microsporogenesis: The weak fertility of plants of the first generation causes great difficulties in obtaining hybrid forms that combine the desired characteristics of the original forms.

Meiosis is one of the most important and complex organized cellular processes occurring in living organisms. It can be characterized as a special type of division of differentiating germ cells of hybrid plants. As a result of the peculiarities of meiosis, which ensures a reduction in the number of chromosomes, it is caused by

the need for the sexual process and the recombination of genetic material obtained from different parental forms.

The main disorder is the lack of conjugation of homologous chromosomes, which leads to irregular divergence of chromosomes, the formation of aneuploid gametes, with a reduced or increased number of chromosomes. If significant changes occur in the structure of chromosomes and genes, then the chromosomes become non-homologous and cease to conjugate and form pairs (bivalents). The formation of bivalents is necessary for the regular divergence of chromosomes to the poles, which ensures a complete haploid set of chromosomes in gametes and recombination of genes located on chromosomes. The lack of chromosome conjugation, observed in distant hybrids, leads to irregular divergence of chromosomes and the formation of aneuploid gametes in which the number of chromosomes does not correspond to the haploid one. These gametes are often nonviable, which causes sterility, and if they are viable, then the offspring produce aneuploid plants, the fertility and viability of which are usually reduced.

In all studied combinations, the frequency of occurrence of six bivalents predominated (52.0%), then five (38.1%). “Open” bivalents prevailed over “closed” ones. Chromosome lagging and chromosomal and chromatid bridges are common.

Chromosomes lagging behind in anaphases subsequently form micronuclei in dyads and tetrads of pentads and hexads, which also contain micronuclei of various sizes.

From the data presented in the table it is clear that in the anthers of F hybrids, in all combinations, the pollen is actually sterile (82-98.3%).

All these complex problems associated with the nature of chromosomes transformed in meiosis are currently acutely facing modern biological science.

Development of macrosporogenesis: Studies of ovaries and ovules during the formation of the female gamerophyte in the above-mentioned F1 hybrids made it possible to clarify the following picture in the first-generation hybrid plants. Macrosporogenesis and subsequent stages of embryo sac development were disrupted. We discovered that the ovaries of the first-generation hybrids did not have synergids, polar nuclei and antipodes in the embryo sacs of the eggs. In their place is visible structureless tissue interspersed with irregularly shaped nuclei. Such embryo sacs are not viable, they become overgrown with connective tissue and the ovaries die. All this suggests that the cells of such female gametophytes of hybrids have low viability and die in the flowering phase.

Conclusion. Based on many years of cytogenetic research, during the process of pollination, fertilization, development of the embryo and endosperm, the field viability of seeds obtained by the *Triticum aestivum* x *Aegilops* L. method usually turns out to be underdeveloped, and a very puny and wrinkled grain is formed. There is no conjugation of homologous chromosomes when crossing cultivated wheat with *Aegilops* L. species and disturbances in microsporogenesis, as well as macrosporogenesis, sterile pollen and ovaries are formed.

With the introduction of new cytogenetic technologies, the issue of targeted search and transfer of gene alleles for specific traits becomes relevant. It is first necessary to identify sources and donors among wild relatives and created inter-

mediate wheat-alien hybrids (IFH). These valuable forms can be used both as an independent object of environmentally sustainable agricultural systems and as an effective breeding (transition) bridge for the transfer of useful genes into the wheat genome.

In order to identify sources of high productivity, an assessment was made of the line (hybrids) obtained by distant hybridization (*Triticum aestivum* x *Aegilops*) according to the following characteristics: plant height, predictive bushiness, number of spikelets in an ear, number of grains in an ear, length of the main ear, weight of grains of the same plant and weight of 1000 grains. All lineages have a high productive bushiness - 4.5 pcs. So, according to the high productive bushiness of 4.8-6.2 pieces, the selection of the line: 1633-40 (Bezostaya 1 x *Ae.triaristata* Willd) x Bezostaya 1, 1727-27 (Bezostaya 1 x *Ae.cylindrica* Host) x Steklovidnaya 24, 1623 -10 (Bezostaya 1 x *Ae.cylindrica* Host) x Kiharae. Lines involving *Aegilops* have a maximum ear length of 1198-8 (*Erythrosperrum* 350 x *Ae.triaristata* Willd) x *Erythrosperrum* 350 (15.1 ± 0.8), KZ 231 (*Erythrosperrum* 1 x *Ae.triaristata* Willd) x Karlygash ($15, 0 \pm 0.3$). In subsequent reproductions, the highest bushiness value remained for genotypes 1633-31, 1670-19, 1675-37, 1675-149 at the level of 12.5-13.4 units.

According to the yield, the studies identified genotypes 1127-7 (Przhevalskaya x AD -121-10) x Almaly, 1633-40 (Bezostaya 1 x *Ae.triaristata* Willd) x Bezostaya 1, 1670-19 (*Erythrosperrum* 350 x *Ae.cylindrica* Host) x Zhadyra, 1712-8 (*Erythrosperrum* 350 x *Ae.triaristata* Willd) x Sapaly, 1674-27 (Zhetisu x *T.kiharae*) x Almaly by biological potential 63.3 c/ha, 75.0 c/ha, 62.2 c/ha, 78.0 c/ha, 77.5 c/ha, 77.5 c/ha, relative to the Almaly standard 46.6 c/ha.

The studied samples of synthetic winter wheat (*Ae.aestivum* x *Aegilops*) are selections from hybrid combinations with the participation of wild relatives: *Aegilops triaristata* Willd, *Aegilops Cylindrica* Host. In terms of morphological selection, mainly the wheat type was selected. The presence of different genomes in the parental forms raises the methodological question of morphological identification according to the UPOV system regarding which crop (bread or durum wheat). Therefore, the UPOV system was used.

The resolution capacity amounted to 26 characteristics by which the synthetic forms are indistinguishable from the plant: bush type, anthocyanin coloring, apical segment of the ear axis, lower glume, grain color, flag leaf of the ears, etc. In general, each genotype had a specific formula according to morphological markers of UPOV testing.

The creation of transitional forms as shown above creates a database of genotypes for the search for new genes from the germplasm of wild species, including those of different ploidy.

Created, characterized samples: morphology, biochemical composition, yield, resistance to diseases and identified (based on the composition of gliadin, glutenin). New synthetic forms have been submitted for patenting in the Republic of Kazakhstan, registration and botanical classification of VIR, International Breeding Programs (SIMIT). Trials across the global winter wheat network have confirmed high disease resistance and yield levels.

Gratitude. This work was carried out within the framework of the program BR22885418 “Scientific support of technological development of organic production of agricultural products in the Republic of Kazakhstan” funded by the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan.

List of sources:

1 *Kozhakhmetov K.K., Bastaubaeva Sh.O., Slyamova N.D., Zhakatayeva A.N., Bashabaeva B.M., Burakhodzha A.M.* Introgressive lines of bread wheat with the participation of wild relatives. Issue: Vol. 2 No. 2 (71).- (2023).- P. 228–241.

2 *Kozhakhmetov K.K., Abugalieva A.I., Bashabaeva B.M.* Soft winter wheat “Erpreugo-24”, patent No. 784, 2017.

3 *Abugalieva A.I., Kozhakhmetov K., Morgunov A.I.* Interspecific and intergeneric forms of winter and facultative wheat as the basis for the conservation and use of the gene pool of wild relatives (Catalog) “Tolganay”. Almaty. 2010. – Since 89.

4 *Kozhakhmetov K.K., Slyamova N.D., Bekbatyrov M.B., Rymbetov A.A., Zhakatayeva A.N., Bastaubaeva Sh.O.* Creation of intensive varieties of Triticale under irrigation conditions of the South and Southeast Kazakhstan. Triticale material of the international scientific and practical conferences. “Breeding, agricultural technology and technology of feed use”, Issue 10.- 10/20/2022. - P.111-126.

5 *Dorofeev V.D., Migushova E.F.* New wheat species *Triticum kiharae*. Dorot. Et Migusch., homologue of spelled // Bull. VIR.- 1977.- Issue 71. – P.83.

УДК 631.52:635.65

СЕЛЕКЦИЯ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В КАЗАХСТАНЕ

Кудайбергенов М.С., Канаткызы М.

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства, с. Алмалыбак, Казахстан,
e-mail: muhtar.sarsenbek@mail.ru, kanatkyzy_makpal@mail.ru*

Аннотация. Исследования зернобобовых культур в Казахстане ведутся по полной селекционной схеме (гибридной популяции F_1 , F_n , СП1-СП2, КП, ПСИ, КСИ). За последние 3 года исследований создано и передано на Государственное сортоиспытание 9 новых высокопродуктивных, конкурентоспособных, устойчивых к стрессовым факторам среды, с хорошим качеством зерна сортов зернобобовых культур. При этом использованы методы генетики, биохимии, биотехнологии и оценки качества зерна, повышающие эффективность селекции.

Разрабатываются сортовые технологии новых районированных сортов зернобобовых культур, а также их первичное семеноводство.

Проведены работы по экологическому сортоиспытанию лучших номеров конкурсного сортоиспытания по всем культурам в различных регионах Казахстана.

Введение. Зернобобовые культуры составляют 27 % мирового производства сельскохозяйственных культур и обеспечивают 33 % белка, потребляемого человеком [1]. По данным FAO (Food and Agriculture Organization — Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) [2], общее производство зернобобовых в мире увеличилось за последние полвека более чем в 1,5 раза. В мировой земледелии зернобобовые занимают около 13–14 % посевных площадей. Большинство зернобобовых относится к культурам многоцелевого использования. Сорты с детерминантным типом роста стебля чаще культивируют ради семян, они имеют продовольственное значение. Сорты с индетерминантным (незаконченным) типом роста стебля выращиваются на корм скоту, реже для пищевых целей. Растения с этим типом роста характеризуются недружным созреванием бобов, что влечет за собой невозможность механизированной уборки и снижает эффективность возделывания данных сортов на семена. Поэтому их чаще используют в качестве силоса, фуража, зеленого корма, комбикорма и на сидераты.

Функциональная ценность зернобобовых культур заключается не только большим содержанием белка в зерне и зеленых бобах, повышением плодородия почв благодаря деятельности клубеньковых бактерий за счет обогащения их доступными формами азота. Получаемая высокобелковая продукция является экологически чистой или органической продукцией растениеводства. Посевные площади под бобовые культуры в стране должны быть не только расширены, но и рационально распределены в соответствии с биологическими особенностями, природно-климатическими факторами и доступностью.

Более 30% населения земного шара страдают от недоедания, что тесно связано с неадекватным потреблением пищи и низким содержанием питательных веществ в продуктах [3]. Нут является хорошим источником белка (больше, чем зерновые культуры), пищевых волокон, полезных ненасыщенных жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов [4].

Чечевица и маш представляют особый интерес для пищевой промышленности из-за их пищевой ценности, экологических преимуществ и агрономической продуктивности, включая фиксацию азота и устойчивость к засухе.

Люпин, ценный источник сырья для создания безглютеновых пищевых продуктов, обладающих диетическими и лечебно-профилактическими свойствами. Люпины предложены в качестве альтернативных белковых культур и в Европе, поскольку они дают возможность сократить количество импортируемого соевого шрота, заменив его высококачественным прослеживаемым источником кормового белка для животных [5].

Горох возделывают как продовольственное и кормовое растение. Содержание белка 22-30%. Он является уникальной сидератной культурой. В овощных незрелых бобах гороха 25-30% сахара, много витаминов (А, В1, В2, С). Зеленый горошек и овощные сорта гороха широко используют в консерв-

ной промышленности. Семена гороха, зеленая масса и солома – высококачественный корм для животных.

Еще одним важным питательным бобовым растением, богатым белком, клетчаткой, углеводами, минералами и необходимыми витаминами обладает – фасоль. В Казахстане в основном возделывается фасоль обыкновенная, которая имеет пищевое значение.

В целом учитывая преимущества и недостатки современных сортов зернобобовых культур настало время ориентировать создание новых сортов в связке и соотношением почвенно-климатических условий, которые не стабильны в последнее десятилетие и ставят вопрос об многопрофильном комплексном подходе в создании новых сортов зернобобовых культур.

Материалы и основные методы. Исследования ведутся как на полевых и лабораторных условиях.

В полевых условиях проводятся: закладка и ведение полевых стационаров с соответствующими коллекционными, селекционными и семеноводческими питомниками, внутривидовая гибридизация для самоопыляющихся культур, оценка селекционного материала на устойчивость к болезням, вредителям, фенологические наблюдения сроков вегетации, габитуса растений, соответствия технологическим мероприятиям и пр., описание морфологических признаков отличимости и однородности для сортов, передаваемых на ГСИ, первичная браковка и уборка индивидуальных линий. В семеноводческих питомниках ведется отбор линий для воспроизводства и доведения до категории оригинальных семян.

Учеты, измерения и наблюдения проведены по следующим сертифицированным методикам: для комплексной оценки материала применены: «Методика Госсортоиспытания с.-х. культур» [6]; «Методика полевого опыта» [7]; Фенологические наблюдения основных фазы роста и развития растений, учеты проводятся с использованием методических указаний ВИР [8,9], методических указаний ГСИ поражениями болезнями, вредителями на естественном фоне – по принятым методике [10], а также Международного центра сельскохозяйственных исследований в сухих районах (ICARDA) по культуре нута и чечевицы.

Содержание протеина в зерне - методом Къельдаля (ГОСТ 10846-91) и ИК-спектроскопически (PacificScientific 4250) на базе ранее созданных градуировочных уравнений; Содержание жира (ГОСТ 10857-64) 98 и ИК-спектроскопически по разработанным калибровочным уравнениям.

Результаты и обсуждения. В настоящее время научно-техническая программа по зернобобовым культурам на 2021-2026 годы охватывает все эколого-географические зоны Республики.

Так, в северном направлении селекционные и семеноводческие работы по нуту, гороху и чечевице проводятся в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева» и ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция».

В степной зоне Северного Казахстана в ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева» испытыва-

ются новые сорта и линии зернобобовых культур, выявлены адаптивные к местным условиям скороспелые, высокоурожайные, с коротким вегетационным периодом сорта для дальнейшей селекционной работы. Разрабатываются SNP маркер-опосредованной селекции по хозяйственно-ценным признакам у образцов из мировой коллекции чечевицы (*Lens culinaris Medik*) и нута (*Cicer arietinum*) и его применение для селекционного процесса в условиях Северного Казахстана.

Цель исследований в ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция» выражается в создании для Северного Казахстана сортов и гибридов: нута, чечевицы и гороха, конкурентоспособных по продуктивности, качеству зерна, технологичности, экологической пластичности для возделываемой зоны.

Основными методами селекционной работы с нутом, чечевицей и горохом являются: подбор и изучение в полевых и лабораторных условиях исходного материала (коллекция, гибриды и другие формы, полученные в порядке обмена материала с другими НИУ), изучение линий, уточнение параметров идеатипов для региона, гибридизация и отбор. ТОО «Карабалыкская СХОС» занимается семеноводством созданных новых сортов своей и Казахского НИИ земледелия и растениеводства.

Ведется широкое экологическое испытание гибридных популяций ведение отбора на местах. С этой целью проводится широкий обмен гибридов и селекционного материала между соисполнителями данной программы.

В центральном регионе страны в ТОО «Карагандинская сельскохозяйственная опытная станция им. А.Ф. Христенко» набор образцов представлен номерами селекции отечественной, ближнего и дальнего зарубежья.

В ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция» целью исследований является: изучение и выделение в экологическом сортоиспытании сортов и линий нута, чечевицы отечественной и зарубежной селекции для адаптации и использования их в условиях засушливого климата Западно-Казахстанской области.

В ТОО «Красноводопадская сельскохозяйственная опытная станция» целью исследовательской работы является - изучение, испытание и выявление скороспелых, высокопродуктивных сортообразцов нута в условиях богары для возделывания в Туркестанской области.

С 2024 года будут проводиться селекционные исследования по полной схеме селекционного процесса в Восточно-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции по гороху и нуту.

В условиях юго-востока Казахстана на стационарах учебно-опытной станции "Агроуниверситет" Казахского национального аграрного исследовательского университета заложены опыты по разработке и внедрения ресурсосберегающих технологий возделывания перспективных сортов зернобобовых культур (нут, горох, чечевица) по следующим параметрам: 3 нормы высева, 3 схемы посева. По каждой культуре изучены по 2 новых сортов вошедших в реестр.

В Казахстане ведутся исследования в лаборатории биотехнологии, физиологии, биохимии растений и оценки качества продукции:

Проведены ДНК-идентификации 142 коллекционных образцов нута (рабочая коллекция ТОО «КазНИИЗиР», питомник FLIPO9, ICARDA) по генам устойчивости к фузариозной гнили *Foc 1, 2, 3, 5*. В процессе идентификации подобрано и апробировано на рабочей коллекции нута 8 ДНК-маркеров. Данные образцы нута рекомендуются для использования в селекции на устойчивость к фузариозному увяданию в качестве родительских форм.

На основании фитопатологической оценки из 142 образцов выделено 13 образцов с высокой устойчивостью к фузариозному увяданию (поражение до 5%).

Проведена идентификация методом электрофореза запасных белков семян 30 образцов нута и 30 образцов чечевицы: выделено 6 образцов нута (К 1783а, К 1446, К 1783в, Сәтті, К 510, К 2505), сохраняющих высокую оводненность листьев при выращивании в условиях засухи.

Выводы. За последние годы в процессе селекционных исследований созданы следующие сорта зернобобовых культур:

1) ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»:

- а) нут - Нұрлы-80, Мирас-07, Алпамыс;
- б) горох - Жасылай, Ақсары, Асылай;
- в) фасоль - Инжу-077, Асыл.

2) ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А. И. Бараева»:

- а) нут - Дуэт Азии;
- б) горох - Статус, КАСИБ, Әріс, Дагус, Шанс;
- в) чечевица - Крапинка, Шырайлы, Сакура, Кочевница, Ханшайым.

3) ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция»:

а) нут - Карабалыкский 1.

4) ТОО «Красноводопадская сельскохозяйственная опытная станция»:

а) нут – Жаналык, Сымбат 1, Самға.

5) ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»:

а) нут - Ақжол

По всем предложенным к возделыванию новым сортам ведутся разработки сортовой технологии возделывания и первичного семеноводства зернобобовых культур.

Данная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе 267 на 2024-2026 годы (BR22885414).

Список использованной литературы:

- 1 *Smykal P, Coyne C.J., Ambrose M.J., et al. Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and breeding // Crit Rev Plant Sci. – 2015. -№ 34(1-3). – P. 43-104.*
- 2 *FAO Departments and Offices. FAO; 2019 [cited 2019 July 7]. Available from:*
- 3 *Swamy B.P.M., Marathi B., Ribeiro-Barros A.I.F., Ricachenevsky F.K. Development of Healthy and Nutritious Cereals: Recent Insights on Molecular Advances in Breeding // Front. Genet. – 2021. - № 12. - P. 635006.*
- 4 *Kaur R., Prasad K. Nutritional characteristics and value-added products of Chickpea (Cicer arietinum) // A review. J. Postharvest Technol. – 2021. - № 9. - P.1–13.*
- 5 *Abraham E. M., Ganopoulos I., Madesis P., Mavromatis A., Mylona P., Nianiou-Obeidat I., Parissi Z, Polidoros A, Tani E., Vlachostergios D. The Use of Lupin as a Source of Protein in Animal Feeding: Genomic Tools and Breeding Approaches // Int. J. Mol. Sci. – 2019. - №20(4). – P. 851*
- 6 *Скокбаева С.О. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - Алматы, - 2002. – 378 с.*
- 7 *Доспехов Б.А. Методика опытного дела //– М. – Агропромиздат. - 1985.*
- 8 *Вишнякова М.А., Буравцева Т.В., Булынцев С.В. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение. // Методические указания по изучению зернобобовых культур. – ВИР.- Санкт-Петербург.- 2010.- 141 с.*
- 9 *Корсаков Н.И., Макашева Р.Х., Адамова О.П. Методика изучения коллекции зернобобовых культур. -Л.: ВИР, 1968.-175 с.*
- 10 *Фадеева Т.С., Буренина В.И. Генетика культурных растений: зернобобовые, овощные, бахчевые. - Л.: Агропромиздат, Ленингр. отдел, - 1990. - 287 с.*

УДК 631. 52:635.658(524.51)

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЧЕЧЕВИЦЫ В КАЗАХСТАНЕ

**Кудайбергенов М.С.¹, Сайкенова А.Ж.¹, Ошергина И.П.²,
Саган В.В.³**

¹*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: alma.arai@mail.ru*

²*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева»*

³*ТОО «Карабалыкская сельскохозяйственная опытная станция»*

Аннотация. В статье приведены результаты селекционных исследований по чечевице в трех НИУ Казахстана (ТОО КазНИИЗиР, ТОО

НПЦЗХ им А.И. Бараева, ТОО Карабалыкская СХОС). По 3 организациям изучено 1588 сортообразцов. По всем селекционным питомникам (гибридной популяции F_1 - F_n , СП1-СП2, КП, КСИ) изучено 4646 линий и номеров. В результате исследований были созданы высокопродуктивные, перспективные сорта чечевицы Кочевница, Ханшайым и переданы на Государственное сортоиспытание.

Введение. Чечевица является ценным представителем продовольственных культур, благодаря высокому содержанию белка и незаменимых аминокислот. Кроме этого, культура характеризуется отличными вкусовыми и кулинарными свойствами и прекрасно усваивается организмом человека. Вследствие способности чечевичного растения в симбиозе с клубеньковыми бактериями фиксировать атмосферный азот и обогащать им почву, ее относят к группе отличных предшественников для многих сельскохозяйственных культур [1].

Чечевица, выращенная в любой точке земного шара, может считаться экологически чистым продуктом [2].

Содержание белка составляет от 29-36% в зависимости от разнообразия сортообразцов [3].

Зерно чечевицы является ценным кормом для сельскохозяйственных животных. Чечевичное сено по кормовым качествам близко к клеверному корму. Оно, как и зеленая масса чечевицы, идет на корм для домашнего скота.

Производственный ассортимент чечевицы в Казахстане ограничен 5 сортами, включенных в «Государственный реестр селекционных достижений допущенных к использованию» - 2022 г., которые возделываются в северных областях Республики [4].

Однако урожайность чечевицы невысокая и нестабильная по годам. По-прежнему является актуальным увеличение продуктивности, технологичности сортов. Поэтому, основным направлением в нашей селекционной работе стало создание высокоурожайных, технологичных, устойчивых к различным неблагоприятным факторам среды сортов чечевицы, приспособленных для выращивания в различных регионах Казахстана.

Материалы и основные методы. В 2021-2023 годы селекционные исследования по чечевице проводили в трех НИУ Казахстана (ТОО «КазНИИЗиР» ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева», ТОО «Карабалыкская СХОС»).

Объем изучаемых сортообразцов коллекции чечевицы за 3 года 1588.

По всем селекционным питомникам (гибридной популяции F_1 - F_n , СП1-СП2, КП, КСИ) изучено 4646 линий и номеров.

Опыты закладывались по методике закладки коллекционного питомника с соблюдением всех агротехнических мероприятий и уходу за полевыми культурами [5].

Фенологические наблюдения (посев, всходы, цветение, созревание), оценку осуществляли в соответствии с методическими указаниями по изучению коллекции зернобобовых культур [6].

При гибридизации используется методика, предложенная В.Ф. Дорофеевым, Ю.П. Лаптевым, Н.М. Чекалиным [7].

Фенотипирование элементов продуктивности проводилось по методике изучения коллекции зернобобовых культур [8].

Результаты и обсуждения. В коллекционном питомнике в различных почвенно-климатических зонах Казахстана за 3 года исследовано в 2021 году-232, в 2022 г. -865, в 2023 г. -491 сортообразцов чечевицы. На всех опытах проведены фенологические наблюдения и фенотипирование. Выделенные сортообразцы по отдельным хозяйственно-ценным и морфологическим признакам, а также учитывая устойчивость болезням и вредителям и качества продукции будут включены в программы по гибридизации для создания новых форм.

Питомник гибридизации был из лучших сортов и номеров отечественной и зарубежной селекции. Они различаются между собой по эколого-географическому происхождению и другим хозяйственно-ценным признакам и биологическим свойствам.

Подбор исходного материала для скрещивания является очень ответственным моментом, от которого зависит успех и результативность всей селекционной работы.

Гибридизация проведена в объеме 550. Процент завязываемости колебался от 2,9 до 21,9 %. Всего опылено 2127 цветков, получены целенаправленные 129 гибридных семян (скоропелые, высокоурожайные, не полегающие), из них 2021 году-27, 2022 году -35, 2023 году-67 гибридных семян. Следует отметить, что у чечевицы очень маленькие цветки и техника скрещиваний весьма затруднительна и поэтому выход гибридных бобов и семян довольно низок.

В гибридных питомниках чечевицы (F_2 - F_n) изучены 900 гибридной популяции. В течение вегетации производились фенологические наблюдения по основным фазам роста и развития растений, а также описание их морфологических признаков. По результатам произведен отбор 1806 линий для закладки селекционного питомника 1 года.

В селекционном питомнике первого года изучены 1693 линий чечевицы. Основной задачей при изучении материала в селекционном питомнике отбор и браковка линий являются по комплексу одними из хозяйственно-ценных признаков. Поэтому при браковке учитывали следующие показатели: продолжительность вегетационного периода, высота растений, высота прикрепления нижнего боба, число бобов и узлов на растении, поражение болезнями, масса зерен с одного растения и 1000 зерен, содержание белка. Первую браковку проводили в поле, вторую в лаборатории по зерну и третья на основании данных по качественным показателям зерна. В селекционном питомнике первого года отобрано 358 линий чечевицы. Среди выделенных линий есть образцы, выделяющиеся по высоте, числу семян с растения, массе 1000 семян и по количеству продуктивных узлов с растения. Эти показатели определяют селекционную ценность выделенных линий. Выделенные линии будут переведены и испытаны в СП – 2.

В селекционном питомнике второго года изучены 643 номеров чечевицы. Во время браковки и отбора учитывали скороспелость, морфотипные признаки, устойчивость к болезням и вредителям, урожайность и качество. Отобраны 200 номеров, которые будут переведены в контрольный питомник.

В контрольном питомнике было изучено 361 номер чечевицы. По результатам изучения чечевицы в контрольном питомнике по урожайности и хозяйственно-ценным признакам, выделено в 2021 году-32, 2022 году-26, 2023 году-19 номеров. В ТОО «КазНИИЗиР» изучено 100 номеров, из них в условиях полуобеспеченной богары – 83 и в условиях сухостепной зоны Алматинской области -17. В условиях полуобеспеченной богары по урожайности достоверно превысили стандарт Веховская (6,67 ц/га) 3 номера: 31215, 23208, 8140 превысив на 3,77; 3,23 и 2,57 ц/га соответственно с вегетационным периодом 71-92 дней. В условиях сухостепной зоны Алматинской области в контрольном питомнике по урожайности выделены 3 номера: 31215-5,7 ц/га, 2030-5,1 ц/га, 483-5,1 ц/га с вегетационным периодом 55 дней, при среднем значении стандарта Веховская -3,3 ц/га, вегетационный период 74 дней.

На базе ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева» изучено 111 номеров мелкосеменной и крупносеменной чечевицы. Средняя урожайность всех образцов чечевицы составила в крупносеменной 8,0 ц/га (от 0,62 до 14,18 ц/га). Средняя урожайность у стандартного сорта Шырайлы 10,10 ц/га, а у сорта Крапинка 5,29 ц/га. Достоверно превысили стандарт в крупносеменной чечевице 8 образцов. У мелкосеменной чечевицы стандартный сорт Крапинка достоверно превысили 6 образцов.

В ТОО «Карабалыкская СХОС» за 2021-2023 годы в контрольном питомнике чечевицы было изучено 150 номеров, по урожайности превысили стандарт 9 номеров: 2-1-18- 14,7 ц/га; 1-1-18 - 13,3 ц/га; 9-9-18 - 13,5 ц/га, 13-5-18 - 13,7 ц/га, с вегетационным периодом 84-91 суток, по содержанию белка 1 номер – 5-518-23,8 %. Выделенные номера будут переведены и испытаны в КСИ.

В питомнике конкурсного сортоиспытания изучено 223 номера чечевицы.

В ТОО «КазНИИЗиР» в питомнике конкурсного сортоиспытания чечевицы изучено 73 номеров в том числе: в полуобеспеченной богаре 58 и в условиях сухостепной зоны Алматинской области 15 номеров. В полуобеспеченной богаре выделены номера с урожайностью от 8,40-10,9 ц/га: Киз-3-10,9 ц/га; Киз-7-10,3 ц/га; Киз-1-9,6 ц/га; 2789-9,3 ц/га; 840-9,3 ц/га; Киз-2-8,9ц/га; Киз-4-8,4 ц/га, вегетационный период которых составляет 70-92 дней. В сухостепной зоне Алматинской области максимальная урожайность получена по номеру 2037-5,7 ц/га, который превысил достоверно уровень стандарта на 2,1 ц/га. В настоящее время в конкурсном сортоиспытании выделены новые перспективные линии, имеющие комплекс хозяйственно-ценных признаков, одна из которых будет передана на государственное сортоиспытание в следующей трехлетке.

В ТОО «НПЦЗХ им А.И. Бараева» изучено 90 номеров чечевицы. Уровень урожайности в питомнике за испытываемый период 2021-2023 гг. в среднем составил по крупносеменным номерам - 9,9 ц/га, по мелкосеменным 8,3 ц/га. Кочевница (номер 2-12) по совокупности ряда хозяйственных признаков передана на Государственное сортоиспытание, как наиболее перспективная.

На полях ТОО «Карабалыкская СХОС» проведены и изучены 60 номеров чечевицы. Урожайность номеров составляет от 9,7 – 15,0 ц/га. Уровень содержания белка от 21,3% до 23,0%, масса 1000 семян от 28 гр. до 84 гр. Выделилось 5 номеров: 3-2-17- 15,7 ц/га; 2-1-17 – 15,0 ц/га; 4-3-17- 14,9 ц/га; ПЕ 6/18- 9,9 ц/га; СТ 8/8- 9,7 ц/га, по вегетационному периоду номера чечевицы соответствуют группе среднеспелых (89-93суток). На Государственное сортоиспытание передан 1 сорт чечевицы Ханшайым (Селекционный номер – 3-2-17).

Выводы. В результате исследований по селекции чечевицы в Казахстане были выделены сортообразцы чечевицы для использования в селекционной практике, а так же созданы сорта отвечающим требованиям сельхоз производства.

Данная работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан по бюджетной программе 267 (BR22885414).

Список использованной литературы:

1 *Зотиков В.И.,* Наумкина Т.С., Грядунова Н.В., Сидоренко В.С., Наумкин В.В. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2016. – № 1 (17). – С. 6 -13.

2 *Черноголовин В.П.* Зернобобовые культуры и бобовые травы в Казахстане. - Алма-Ата: Казгосиздат, 1960. - С.72.

3 *Кондыков И.В.* Культура чечевицы в мире и Российской Федерации (ОБЗОР) // Зернобобовые и крупяные культуры- 2012. №2. - С. 16.

4 Қазақстан Республикасында пайдалануға ұсынылған селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізбесі / Астана – 2022. - С.23.

5 *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 352 с.

6 *Вишнякова М.А.,* Буравцева Т.В., Булынцев С.В. и др. Коллекция мировых генетических ресурсов зерновых бобовых ВИР: пополнение, сохранение и изучение: метод. указ. СПб: ВИР, 2010.-142с.

7 *Дорофеев В.Ф.,* Лаптев Ю.П., Чекалин Н.М. Цветение, опыление и гибридизация растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 145 с.

8 *Корсаков Н.И.,* Макашева Р.Х., Адамова О.П. Методика изучения коллекции зернобобовых культур. - Л.: ВИР, 1968.- С.175.

ИЗУЧЕНИЕ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СОРТОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО

Кудайбергенов М.С., Омарова А.А., Абишев А.Е., Ахметова Н.Е.
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: kazniizr@mail.ru

***Аннотация:** Представлены результаты изучения исходного материала зернового сорго в полевых опытах. Выявлены в исследованиях сортообразцы с ценными признаками для использования в селекции новых сортов зернового сорго.*

Цель - Изучение исходного материала для создания новых, высокоурожайных сортов зернового сорго в условиях юго-востока Казахстана.

Введение

Сорго является важной культурой во многих регионах мира благодаря своей адаптивности к различным климатическим условиям. В условиях юго-востока Казахстана, где преобладают суровые климатические условия, создание сортов сорго с высокой устойчивостью к агроэкологическим факторам играет важную роль. Зерновое сорго является важным концентрированным кормом для всех сельскохозяйственных животных, птиц, рыб [1]. Создание сортов сорго начинается с выбора исходного материала, который обладает необходимыми для региона качествами. Для юго-востока Казахстана это включает высокую устойчивость к засухе, полеганию, краткосрочный период вегетации и высокую урожайность. Таким образом, одним из ключевых направлений работы по созданию сортов сорго является увеличение урожайности и устойчивости к условиям окружающей среды. Это достигается путем селекции на высокий потенциал урожайности, устойчивости к болезням и вредителям, а также на улучшение качественных характеристик зерна. При создании нового исходного материала для селекции сорговых культур, источников с высокой комбинационной способностью, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков большое значение имеет наличие разностороннего генофонда [2-3].

Изучение исходного материала различного эколого-географического происхождения, по основным хозяйственным и биологическим признакам является первым и необходимым этапом селекции растений. По определению ВИР, исходный материал предreshает успех селекционной работы. Как нам известно, результативность селекции всегда выше там, где собрано большое количество образцов. Собранные в них разнообразные формы исходного материала активно вовлекаются в селекционный процесс по выведению новых более урожайных и адаптированных к неблагоприятным факторам среды сортов и гибридов, чем ранее возделываемые. В частности современная селекция сорговых культур предусматривает постоянное расширение генофон-

да ценных в комбинационном отношении самоопыленных линий сорго и вовлечение их в практическую работу. Ценность коллекции, как источника исходного материала возрастает с повышением степени ее изученности [4].

Материалы и основные методы

Метод исследования – лабораторно-полевой. Объекты исследований: 50 сортообразцов сорго.

Для оценки испытуемого материала по основным морфологическим и хозяйственно-ценным признакам проведены следующие учеты, измерения и наблюдения:

1 Вегетационный период (количество дней от всходов до выметывания, дней);

2 Высота растений после полного выметывания, см;

3 Количество листьев;

4 Полегание растений в баллах от 1 до 5;

5 Учет поражаемости болезнями.

Для комплексной оценки материала кукурузы применены: Методика Госсортоиспытания с.-х. культур [5], Методические указания по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур [6], Методика полевого опыта [7].

Результаты и обсуждение В полевых опытах проведено изучение и оценка исходного материала по полной схеме селекционного процесса, для создания новых сортов зернового сорго. Отобран из 50 номеров исходный материал для создания сортов зернового сорго. По биометрическим показателям выделено 5 номеров зернового сорго, которые на уровне со стандартом и выше стандарта, это образцы: ЗС- 1, ЗС- 2, ЗС- 3, ЗС- 4 ЗС- 5. Высота растений изменяется от 210 см до 292 см, длина метелок от 24 см до 33 см, количество листьев от 10 до 14 шт. (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели выделившихся номеров зернового сорго

Название образца	Высота растений, см	Длина метелок, см	Количество листьев, шт
Каз. 3 (ст)	210	24	10
ЗС -1	265	32	14
ЗС-2	292	33	16
ЗС-3	220	26	14
ЗС-4	285	32	14
ЗС-5	210	30	10

По хозяйственно-ценным признакам выделено 5 номеров зернового сорго (таблица 2).

Таблица 2 – Хозяйственно-ценные признаки выделившихся номеров зернового сорго

Название	Число надземных узлов	Толщина стебля, см	Длина листа, см	Ширина листа, см	Поражаемость болезнями, балл	Полегаемость
Каз. 3 (ст)	10	1,4	58	7	1,0	5
ЗС -1	10	1,8	73	8	1,0	5
ЗС-2	12	2,2	79	8	1,0	5
ЗС-3	10	1,8	65	8	1,0	5
ЗС-4	12	1,5	67	8	1,0	5
ЗС-5	10	1,5	64	8	1,1	5

По толщине стебля самими толстостебельными оказались номера ЗС-1 и образцы ЗС-2 и ЗС-3. Число надземных узлов от 10 до 12. Длина листьев составляет от 58 см до 79 см. Ширина листьев от 7 см до 8 см. Все номера устойчивы к болезням и полеганию.

Урожайность зерна выделившихся и превысивших стандарт номеров зернового сорго показаны в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность зерна выделившихся номеров зернового сорго

	Урожайность зерна, ц/га
Каз. 3 (ст)	39,1
ЗС -1	39,8
ЗС-2	43,6
ЗС-3	43,6
ЗС-4	45,5
ЗС-5	47,7
НСР 095-1,4 ц/га	

По урожайности зерна наибольшие показатели в сравнении со стандартом показали сортообразцы ЗС-4 и ЗС -2 и ЗС -3. Превышение над стандар-

том составляет от 0,7 ц/га до 9,3 ц/га, а в процентном отношении - от 1,7 % до 23,7%.

Таким образом, изученный исходный материал и выделенные сортообразцы с ценными признаками могут быть использованы для создания новых сортов зернового сорго с высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и стеблевому полеганию.

Заключение

Изучен исходный материал с ценными признаками для создания новых сортов зернового сорго с высокой урожайностью, устойчивостью к болезням и стеблевому полеганию.

По биометрическим показателям в КСИ выделено 5 номеров зернового сорго, которые были на уровне со стандартом и выше стандарта, это образцы: ЗС- 1, ЗС- 2, ЗС- 3, ЗС- 4 ЗС- 5.

По урожайности зерна наибольшие показатели в сравнении со стандартом показали сортообразцы ЗС-4 и ЗС -2 и ЗС -3.

Список использованной литературы:

1 *Ковтунова Н.А., Шишова Е.А.* Сорго-суданковые гибриды селекции ВНИИЗК // Зерновое хозяйство России. - 2013. - № 3. - С. 38.

2 *Семин С., Костина Г.И.* Селекция сортов и гибридов сорговых культур для засушливых условий юга и юга-востока РФ//Матер. Междунар. науч. конф. - 2011. - С. 228-236.

3 *Кибальник О.П., Семин Д.С., Старчак В.И.* Адаптивная способность коллекционных сортообразцов зернового сорго // Аграрная наука. - 2016. - № 3. - С. 6-8.

4 *Ковтунов Н.А. Ковтунова Н. С. Кравченко В.* Антиоксидантные свойства зерна сорго // Достижения науки и техники АПК. - 2019. - №6. - С.37.

5 *Методика Госсортоиспытания с.-х. культур.* - Алматы. - 2002. - 378 с.

6 *Методические указания по изучению коллекционных образцов кукурузы, сорго и крупяных культур.*- Л.: ВИР, 1968. – 51 с.

7 *Методика полевого опыта.* - М.: Колос. - 1979. - С. 246.

УДК 633.3.34

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКОВ И МАСЛИЧНОСТЬ СЕМЯН У НЕКОТОРЫХ БОТАНИЧЕСКИХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ СОИ

Курбанбаев И.Дж.

Институт Генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук Республики Узбекистан.

Узбекистан, Ташкентская область, Кибрайский район, п/о Юкори юз,

эл.почта: ilhomak@mail.ru

***Аннотация:** В статье представлены результаты анализа количественное содержание белков и масличность семян у некоторых ботанических и генетических коллекционных сортообразцов сои. В результате исследований были отобраны сорта и сортообразцы с высоким содержанием белка и масла в зерне для дальнейших исследований и привлечения их в селекционные процессы. Установлено, что сорта сои Генетик-1, Хотира и сортообразец ботанической коллекции БК-84 отличались от других сортообразцов высоким содержанием в зерне одновременно белка и масла.*

Введение. По посевным площадям соя является четвертой по величине культурой после пшеницы, риса и кукурузы. По имеющейся информации, сою выращивают на 100 млн. гектаров в разных странах мира, 53% населения мира потребляет только соевое масло. Из соевого зерна и протеина производят более четырехсот различных продуктов, которые используются во всех отраслях народного хозяйства. По химическому составу масло сои быстрее всего усваивается организмом человека и безвредна по сравнению с хлопковым и другими растительными маслами [7].

В семенах сои содержится до 45% белка и до 25% растительного масла. Кроме того, соевые бобы содержат все незаменимые аминокислоты, содержащиеся в животном белке. Поэтому из соевого белка можно получить молоко, йогурт, творог, сыр, различные виды мяса, экологически чистое масло, яичный порошок (содержащий лецитин). Хлеб, приготовленный из соевой муки, не затвердевает, остается мягким в течение 4-5 дней и в два раза питательнее, чем хлеб, приготовленный только из пшеничной муки [7].

Острый дефицит пищевого белка наблюдается во многих странах мира. Полностью ликвидировать дефицит белка в ближайшее время за счет продукции животноводства не представляется возможным. Частично эту проблему можно решить за счет введения в рацион питания высокобелковых культур, в частности, сои. До недавнего времени соя находила применение как техническая и кормовая культура. Пищевое значения она практически не имела [2].

Традиционным способом решения проблемы дефицита пищевого белка является получение сельскохозяйственной продукции с его повышенным содержанием и улучшенным профилем незаменимых аминокислот. Решать эту проблему в сфере растениеводства многие ученые предлагают за счет масштабного привлечения зернобобовых культур в качестве источника ценного растительного белка, имеющего в своем составе большое количество незаменимых аминокислот (лизин, валин, метионин, триптофан и другие). Увеличение производства растительного белка решается за счет расширения посевных площадей, увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и повышения содержания белка в конечном урожае [1].

Высокий спрос перерабатывающей и комбикормовой промышленности на высокобелковое растительное сырье служит мотивационной основой для возникновения селекционных программ по выведению новых сортов сои с комплексом адаптивных свойств и технологических преимуществ [3-4].

Анализ белковой продуктивности и качества сортов сои селекции Рязанского НИИСХ показывал, что эти сорта обладают ценными пищевыми свойствами. Качество любого белка определяется набором незаменимых аминокислот. Из 20 аминокислот, образующихся при гидролизе, человеческий организм не в состоянии синтезировать восемь [2].

Кодирова Г.А. и др. (2020), на основании полученных данных, выявили различия по содержанию белка и комплексу аминокислот между соматическими линиями и их исходной формой. Выделены линии с достоверным превышением уровня стандарта по следующим признакам: содержанию белка на 5,3-9,5%, гистидина на 56-82%, лейцина на 3,8-5,0%, изолейцина на 18%. В результате кластерного анализа отмечены три группы соматических линий, с улучшенными характеристиками, отличающихся по комплексу биохимических признаков: содержанию белка (R1590, R1583); белка и гистидина (R1597, R1569); гистидина и лейцина (R1606, R1567, R1585) [5].

Материалы и основные методы. На основании вышеизложенной информации весьма актуально охарактеризовать образцов ботанических и генетических коллекций сои по количеству белка и масла в семенах. Для определения общего содержания масла, семена сои измельчали в муку, обезжиривали этиловым эфиром в аппарате «Сок-Слет» и определяли в них масличность. Количество белков в семенах сои определяли по методу Кельдаля [6].

Результаты, обсуждения. Нами были исследованы содержание белка и масла в семенах сортов сои Генетик-1, Сочилмас, Эхтиёж, Хотира и сортообразцов Ген-8, Ген-9, Ген-19, Ген-26, Ген-40, БК-84 и БК-98 из генетической и ботанической коллекции который сохраняется в институте Генетики и экспериментальной биологии растений Академии наук республики Узбекистан. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

Как видно из данных, представленных на рисунке 1, количество белка и масла в зернах изучаемых сортов сои и сортообразцов было различным. В частности, сравнительно высокие результаты по содержанию белка отмечены в образцах сортов сои Генетик-1, Сочилмас, Хотира и у сортообразцов Ген-9 и БК-84 из генетической и ботанической коллекции и составили от 40,07% до 41,50% соответственно. Сравнительно низкие показатели выявлены в образцах сорта Эхтиёж и у сортообразцов Ген-8, Ген-19, Ген-26, Ген-40 и БК-98 из генетической и ботанической коллекции и зафиксированы на уровне 38,13% до 39,75%, соответственно.

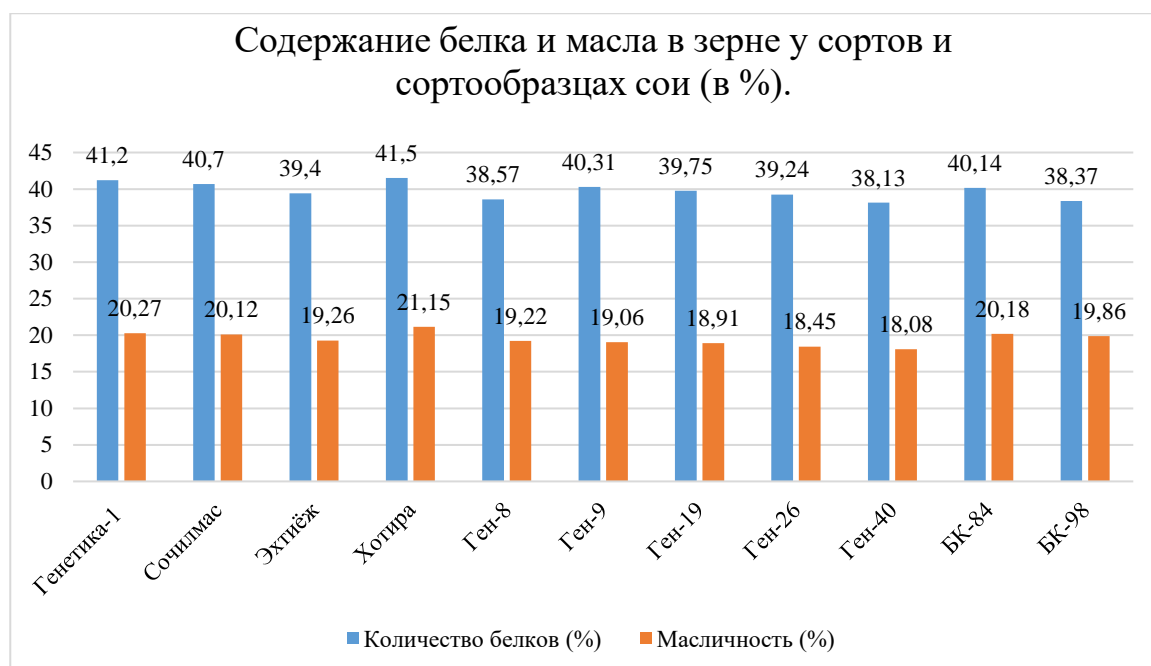


Рисунок 1 – Содержание белка в зерне у сортов и сортообразцов сои

Выводы. Таким образом в результате исследований были отобраны сорта и сортообразцы с высоким содержанием белка и масла в зерне для дальнейших исследований и привлечения их в селекционные процессы. Например, сорта Генетик-1, Хотира, сортообразцы Ген-9 и БК-98 из генетической и ботанической коллекции, с высоким содержанием белка, а также сортообразцы Хотира и БК-84 с высоким содержанием масла были отобраны для дальнейших исследований. Следует отметить, что сорта сои Генетик-1, Хотира и сортообразец ботанической коллекции БК-84 отличались от других сортообразцов высоким содержанием в зерне одновременно белка и масла.

Список использованной литературы:

- 1 *Бельшикина М.Е.* Проблема производства растительного белка и роль зерновых бобовых культур в ее решении. // *Природообустройство.* - 2018. - № 2. - С. 65-73.
- 2 *Гуреева Е.В., Фомина Т.А.* Соя – источник растительного белка. // *Растениеводство,* 2016. - С. 20-21.
- 3 *Ващенко А.П.* Соя на Дальнем Востоке. / А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко, Н.В. Чайка. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 434 с.
- 4 *Петибская В.С.* Соя: химический состав и использование / В.С. Петибская. – Под редакцией академика РАСХН, д-ра с.-х. наук В.М. Лукомца. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2012. – 432 с.
- 5 *Кодирова Г.А., Кубанкова Г.В., Низкий С.Е., Фисенко П.В.* Оценка содержания белка в семенном материале соматоклональных линий сои. // *Дальневосточный аграрный вестник.* 2020. - № 3 (55). – С.41-47.

6 Методы контроля. Химические факторы. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище. Руководство Р4.1.1672-03. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.

7 Худайкулов Ж.Б., Мухторов Ф.А. Выращивание сои и сафлора. Комплект из 100 книг. 46 - книга. Ташкент, 2021 г. - Агробанк АКБ. - С.48.

УДК 633.853. 52

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ СОИ (*GLYCINE MAX.L*) В КАЗАХСКОМ НИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВА: ПОПОЛНЕНИЕ, ИЗУЧЕНИЕ, СОЗДАНИЕ ПРИЗНАКОВЫХ КОЛЛЕКЦИЙ (ОБЗОР)

**Кушанова Р.Ж., Сагит И., Дидоренко С.В., Касенов Р.Ж.,
Андрамбаева Н.С., Байжанов Ж.Р.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
земледелия и растениеводства»,*

с.Алмалыбак, Казахстан, e-mail: kizkushanova22@mail.ru

Аннотация. В статье приведены этапы сбора, изучения и создания признаковой коллекции сои на базе ТОО «Казахского научно исследовательского института земледелия и растениеводства». В результате многолетней работы собран значительный коллекционный материал сои, 7 групп спелости от 000 до V. Благодаря слаженной работе лабораторий ТОО «КазНИИЗиР», РГП «ИББР» созданы признаковые коллекции сои: скороспелая, фотопериодически нейтральная, высокобелковая, высокомасличная, с низким содержанием антипитательных веществ, засухоустойчивая, неосыпающаяся, узколистная.

Соя (*Glycine max (L.) Merrill*) важная зернобобовая и масличная культура в мире, является одним из важных производимых культур с возрастающим спросом в развитии народно-хозяйственной экономики в виду высокого содержания белка и жира.

Генетические ресурсы сельскохозяйственных растений являются стратегически важным капиталом, и ее эффективное использование является актуальной задачей по ее сохранению. Обширные коллекции генетических ресурсов растений сохраняются и изучаются во многих генетических банках мира, в мире насчитывается более 1750 с сохранением свыше 7,4 млн. образцов разных культур [1].

В ТОО «КазНИИЗиР» функцию хранения национального генофонда сельскохозяйственных культур ведет лаборатория генофонда, в базе данных которой насчитывает более 20 тыс. образцов. Отдел масличных культур активно проводит сбор, пополнение, обмен, изучение, отбор и хранение генофонда сои для использования в селекции. На сегодня коллекцию составляет

более 1209 сортообразцов сои из Алжира, Белоруси, Бельгии, Болгарии, Бразилии, Венгрии, Вьетнама, Германии, Грузии, Дании, Италии Казахстана, Канады, Киргизии, Китая, Кореи, Кубы, Латвии, Литвы, Молдавии, Польши, Португалии, России, Румынии, Сербии, США, Таджикистана, Узбекистана, Украины, Филиппин, Франции, Чехии, Швейцарии, Швеции, Японии. Основной удельный вес приходится на Россию (647), Казахстан (63), Китай (54), Канаду (51), Польшу (39), Украину (35), США (29), Чехию (12) образцов [2].

Проведена оценка длины вегетационного периода коллекционных сортообразцов в зависимости от суммы положительных температур, накопленной за вегетационный период. Сортообразцы имеют диапазон этого признака от 000 группы спелости с вегетационным периодом 80-85 дней до V группы спелости с вегетационным периодом 150-160 дней. Так же в условиях Алматинской области изучена динамика прохождения фенологических фаз развития коллекции сои в зависимости от режима орошения [3,4].

Соя, как культура муссонного климата, восприимчива к дефициту воды во время прорастания и налива бобов. В связи с наступающим потеплением климата и ограничивающим режимом водных ресурсов встает проблема создания засухоустойчивых сортов сои. Для этого изучены анатомо-морфологические и физиолого-биохимические признаки засухоустойчивости коллекционных сортообразцов; проведены поиски источников засухоустойчивости среди новой коллекции сои в условиях юга-востока Казахстана; изучены значения NDVI и QY для скрининга на засухоустойчивость; сформированы генотипы с достаточным и ограниченным водообеспечением [5,6,7,8].

Одним из негативных признаков сортов сои, особенно при выращивании на юге Казахстана, является склонность к растрескиванию и осыпанию. Коллекции изучены и выделены сорта устойчивые к осыпанию бобов. На основе включения этих образцов в селекционную программу получены более 151 гибридных популяций с признаком неосыпаемости с целью возможного создания неосыпаемых сортов сои для юга Казахстана [9].

Сравнительные изучения коллекционных сортообразцов сои по способности к симбиотическому клубенькообразованию по признакам азотфиксирующей активности выделили образцы с повышенным количеством клубеньков на главном корне (выше 13шт), с повышенной массой (выше 500 мг) для использования в селекции [10,11].

Изучение качественного состава семян в настоящее время является весьма актуальным при создании сортов сои специализированного направления – кормовой (с низким содержанием ингибиторов трипсина), для производства тофу (с низким содержанием танинов). Выделены высокобелковые и высокомасличные сортообразцы сои. Определен жирнокислотный состав масла. Выделены сортообразцы с высоким содержанием олеиновой кислоты. Изучено содержание антипитательных компонентов в семенах сои на степень ингибированности трипсина ингибитором Кунитца, который показал, что 39,3% генотипов имеют высокую степень. Проведена оценка ингибитора трипсина с помощью биохимических и молекулярных маркеров в коллекции

зародышевой плазмы сои и гибридных популяциях на качество семян. С использованием SSR маркера изучен скрининг гибридных поколений для отбора желаемых по состоянию ингибитора трипсина и выделены сорта с нулевой аллелью локуса для гибридизации с местными формами [12, 13, 14, 15].

Методами соматоклональной вариации при создании ценных исходных форм сои, получены образцы соматоклонов сои, а также изучены образцы сибирских соматоклонов сои в Казахстане [16, 17].

Началом маркер опосредованной селекции послужило многолетнее изучение рабочей коллекции сои, включающей 288 образцов. На этих образцах изучены маркеры скороспелости, фотопериодической чувствительности, болезни сои [18,19].

С целью продвижения сои в северные регионы Республики актуальным встает вопрос изучения и выделения фотопериодически нейтральных сортообразцов сои. В процессе исследований определены сортообразцы со слабой фотопериодической чувствительностью, которые могут рано зацвести и образовывать семена в условиях длинного светового дня, так как соя является растением «короткого дня». С использованием ДНК-маркеров провели отбор фотопериодически нейтральных линий [20, 21].

По комплексному изучению хозяйственно-ценных признаков сои по фенотипу и генотипу (GWAS) определены: время цветения и созревания семян сои в разных широтных регионах Казахстана; влияния размера популяции на полногеномное ассоциативное исследование агрономических признаков сои; ассоциации устойчивости к угольной гнили сои; генетическая изменчивость генов цветения в коллекции сои; влияние гена DT1 на урожайность [22, 23, 24, 25, 26].

Благодаря слаженной работе лабораторий ТОО «КазНИИЗиР», РГП «ИББР» созданы признаковые коллекции сои: скороспелая, фотопериодически нейтральная, высокобелковая, высокомасличная, с низким содержанием антипитательных веществ, засухоустойчивая, неосыпающаяся, узколистная. Опубликованы каталоги [27, 28, 29].

Работа выполнена в рамках Программно-целевого финансирования МСХ РК по бюджетной программе BR 22885857 «Создание и внедрение в производство высокопродуктивных сортов и гибридов масличных, крупяных культур, с целью обеспечения продовольственной безопасности Казахстана».

Список использованной литературы:

1 2-ой Доклад о состоянии мировых ресурсов ГРР. FAO, 2010, Рим, Италия

2 Дидоренко С.В., Карягин Ю.Г. Изучение исходного материала для селекции сои в Казахстане // Вестник КазНУ, №3 (26), 2005.-С. 53-57.

3 Дидоренко С.В. Оценка исходного материала сои по длине вегетационного периода // 3-я Международная конференция молодых ученых и аспирантов «Актуальные проблемы земледелия и растениеводства», Алмалыбак, 6-7 декабря, 2007.- С.49-50.

4 Дидоренко С.В., Аbugалиева С.И., Затыбеков А.К., Герасимова Е.Г., Сидорик И.В., Туруспеков Е.К. Изучение скороспелой коллекции сои в условиях северного, восточного и юго-восточного Казахстана// Издәністер, нәтижелер – Исследования, результаты. № 4 (76) 2017- С. 294-305

5 Амангелдиева А.А., Даниярова А.К., Альчимбаева П.А., Анапияев Б.Б., Дидоренко С.В., Ержебаева Р.С. Оценка коллекционных образцов сои по анатомо-морфологическим и физиолого-биохимическим признакам засухоустойчивости// Вестник КазНУ.- Алматы. №1 (78). 2019.- С. 88-100

6 Ержебаева Р.С., Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С., Даниярова А.К., Амангельдиева А.А. Поиск источников засухоустойчивости среди новой коллекции сои (*Glycine Max*) в условиях юго-востока Казахстан // Зернобобовые и крупяные культуры.- Орел. №3 (31). 2019.-С. 63-74.6.

7 Дидоренко С.В., Амангелдиева А.А., Ержебаева Р.С., Аbugалиева А.И. Оценка значений NDVI и QY для скрининга коллекции сои на засухоустойчивость // Вестник науки агротехнологического университета им. С. Сейфуллина. – 2020. - №3 (106). – С.104-117.

8 *Didorenko S., Yerzhebayeva R., Abidlaeva D., Amangeldiyeva A.* Formation of production characters of soya genotypes [*Glycine max (L.) Merr.*] in the areas of south-east Kazakhstan with sufficient and limited water supply // *Agrivita*, T.42, №3, (2020) DOI: <http://doi.org/10.17503/agrivita.v40i0>

9 Дидоренко С.В., Агеенко А.В., Сагит И., Абилдаева Д.Б., Сайкенова А.Ж., Қанатқызы М. Фенотипирование гермоплазмы сои *Glycine Max (L.) Merr.*, по признаку неосыпаемости семян// Журнал зернобобовые и крупяные культуры №1 (37) 2021 .-С. 53-59 DOI: 10.24412/2309-348X-2021-1-53-59

10 Дидоренко С.В., Карягин Ю.Г., Рамазанова С.Б. Сравнительное изучение коллекционных сортообразцов сои по способности к симбиотическому клубенькообразованию на светло-каштановых почвах Заилийского Ала-Тау // Вестник КазНУ, №3 (26), 2005.-С. 37-44.

11 *Doszhanova B.N., Didorenko S.V., Zatybekov A.K., Turuspekov Y.K., Abugaliev S.I.* Analysis of soybean world collection in conditions of south-eastern Kazakhstan // *International Journal of Biology and Chemistry* 12, № 1, 33 (2019)

12 Аbugалиева А.И., Дидоренко С.В. Генетическое разнообразие сортов сои различных групп спелости по признакам продуктивности и качества. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016; 20(3):303-310. DOI 10.18699/VJ16.168

13 Аbugалиева А.И., Гаврилова О.А., Дидоренко С.В., Долгих Л., Конырбеков М.З, Гацке Л.Н., Исаков Р., Ташмухамбетов М.Б., Анфилофьев И.М., Масимгазиева А.С. Характеристика сортового генофонда масличных культур по составу жирных кислот и селекция на качество // Научные инновации – аграрному производству : материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 100-летию юбилею Омского ГАУ (21 февраля 2018 года) - С. 572-577

14 *Yevloyeva Kh.S., Atabayeva S.D., Rakhymgozhina A.B., Didorenko S.V., Kamshybayeva G.K.* The protein and amino acid content in seeds of Kazakhstani

soybean varieties // Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата. №2 (61).-2022.- Р. 121-128 <https://doi.org/10.52081/bkaku.2022.v62.i3.087>

15 *Bulatova K., Mazkirat Sh., Didorenko S., Babissekova D., Kudaibergenov M., Alchinbayeva P., Khalbayeva Sh., Shavrukov Y.* Trypsin Inhibitor Assessment with Biochemical and Molecular Markers in a Soybean Germplasm Collection and Hybrid Populations for Seed Quality Improvement // *Agronomy* 2019, 9, 76 DOI: 10.3390/agronomy9020076

16 *Дидоренко С.В.* Изучение каллусообразующей и морфогенной способности коллекционных сортообразцов сои // IX Международная конференция «Актуальные проблемы развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии» :- Алматы, 2006г.-С. 107-108.

17 *Рожанская О.А., Дидоренко С.В.* Селекционное изучение сибирских соматклонов сои и нута в Казахстане // Развитие АПК азиатских территорий: Тр. XI Междунар. конф. Новосибирск, 25-27 июня 2008 г. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2008. - С. 195-200.

18 *Zatybekov A., Abugalieva S., Didorenko S., Rsaliyev A., Turuspekov Y.* GWAS of a soybean breeding collection from South East and South Kazakhstan for resistance to fungal diseases//Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018; №22(5).- С. 536-543 DOI 10.18699/VJ18.392

19 *Затыбеков А.К., Рсалиев А.С., Аbugалиева С.И., Дидоренко С.В., Агибаев А.Ж., Туруспеков Е.К.* Анализ мировой коллекции сои на устойчивость к церкоспорозу и пурпурному церкоспорозу в условиях Юга-Востока Казахстана // В Сб. 2-ого межд. Форума «Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России / ФГБОУ ВО «Омский ГАУ». – Омск: Полиграфический центр КАН, 2018. – С.56-59.

20 *Markirat Sh., Babissekova D.I., Didorenko S.V., Yerzhebaeva R.S.* Identification of photoperiod sensitivity gene E7 in soybean cultivars and breeding lines using SSR markers // Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан, Vol 5, No 53 (2019), 66-72

21 *Ержебаева Р.С., Бабисекова Д.И., Дидоренко С.В.* Использование ДНК-маркеров в селекции сои для отбора фотопериодически нейтральных линий. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2022;52(5):136-146. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2022-5-17>

22 *Abugalieva S., Didorenko S., Anuarbek S., Volkova L., Gerasimova Y., Sidorik I., Turuspekov Y.* (2016) Assessment of Soybean Flowering and Seed Maturation Time in Different Latitude Regions of Kazakhstan. PLoS ONE 11(12): 2016., doi:10.1371/journal.pone.0166894.

23 *Zatybekov A., Turuspekov Y., Doszhanova B., Didorenko S., Abugalieva S.* Effect of Population Size on Genome-Wide Association Study of Agronomic Traits in Soybean //Proceedings of the latvian academy of sciences. Section B, Vol. 74.,2020, No. 4 (727), pp. 244–251. DOI: 10.2478/prolas-2020-0039

24 *Podzorova T., Zatybekov A., Didorenko S., Abugalieva S.* Genetic variation of soybean collection based on microsatellite DNA markers related to plant height // Eurasian Journal of Applied Biotechnology. – 2022. – Vol.2. – P.3-12. <https://doi.org/10.11134/btp.2.2022.1>.

25 *Yerzhebeyeva R., Didorenko S., Amangeldiyeva A., Daniyarova A., Mazkirat Sh., Zinchenko A., Shavrukov Y. Marker-Assisted Selection for Early Maturing E Loci in Soybean Yielded Prospective Breeding Lines for High Latitudes of Northern Kazakhstan. Biomolecules 2023, 13, 1146. <https://doi.org/10.3390/biom13071146>*

26 *Zatybekov A., Yermagambetova M., Genievskaya Y., Didorenko S., Abugalieva S. Genetic Diversity Analysis of Soybean Collection Using Simple Sequence Repeat Markers. Plants 2023, 12, 3445. <https://doi.org/10.3390/plants12193445>*

27 *Мейрман Г.Т., Дидоренко С.В., Карягин Ю.Г. Коллекция генофонда сои: Комплексная характеристика сортообразцов сои (Glycine Max.L.) по биологическим свойствам и хозяйственно-ценным признакам в условиях Юга-Востока Казахстана// Алматы, 2008, - 18 с.;*

28 *Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С. Каталог признаковой коллекции сои: Асыл кітап, 2014, -195 с.; Дидоренко С.В., Абилдаева Д.Б.*

29 *Каталог признаковой коллекции сои Glycine Max.L. (узколистность, рубчик с глазком).- Алматы, 2021.-15*

UDC: 579.8:582.288

PHENOTYPIC VARIABILITY OF ECONOMIC PERFORMANCE IN PLANTS OF COTTON VARIETIES

Kahhorov I.T., Azimov A.A., Ergashev O.R., Mutalov A.A., Dadaev E.M.

Institute of Genetics and Experimental Biology
of Plants of Sciences Academy of the RU

Phone. 8371264-23-90, fax: 8371264-23-90, e.mail: igebr_anruz@genetika.uz,
website: www.genetika.uz

Annotation: *The article reveals the results of analysis in order to select primary forms for genetic-selection research to study the high and stable phenotypic potential of economic indicators of medium-fiber cotton varieties, such as cotton weight, fiber yield and length properties per unit.*

According to the results of the experiment, the phenotypic potential of UzFA-713 and Kelajak varieties was higher than UzFA-703, UzFA-705, UzFA-707 and UzFA-710 varieties.

According to the fiber yield indicator, UzFA-705 and UzFA-710 varieties have a higher phenotypic potential than UzFA-703, UzFA-707, UzFA-713 and Kelajak varieties.

UzFA-713 and Kelajak varieties can be recommended for use as a primary source on the weight of cotton in one stem and UzFA-705 and UzFA-710 varieties for fiber yield in genetic selection studies.

It is important to select the parent forms based on of differentiating cotton varieties and thoroughly studying their characteristics, knowing exactly how they differ from each other, while maintaining the economic characteristics over the years.

The study of the phenotypic stability of genotype-enriched breeding stock in several generations of plants allows to obtain complete information about the important economic performance of these traits.

In the interpreted literature [1-6] the importance of phenotype indicators of important economic characteristics of cotton varieties and hybrids is given.

The aim of the study was to select parental forms of cotton varieties based on the study of high potential and stability in plant phenotype for three years of indicators such as cotton weight, fiber yield and fiber length in one stalk.

Materials and methods: In the three-generation plants of medium-fiber cotton UzFA-703, UzFA-707, UzFA-710, UzFA-713 and Kelajak in 2017-2019, economic indicators of cotton varieties such as cotton weight, fiber yield and fiber length per unit were studied.

The indicators of plant height, productivity, and the ball weight in cotton genotypes statistical analysis was performed using the Fisher [20] method ($P < 0.05$ and $P < 0.01$).

Results and analysis: In 2017, the weight of cotton in one boll was the highest in UzFA-713 and Kelajak varieties compared to other samples, the highest in UzFA-705 and UzFA-703 varieties in terms of variability, and the lowest for Kelajak variety.

In terms of fiber yield, the highest rates were observed in varieties UzFA-710 and UzFA-705, the lowest in varieties UzFA-713. It was observed that the scale of variability is higher in UzFA-713 and UzFA-707 than in other samples.

The highest values of fiber length were identified in the varieties UzFA-703, UzFA-713 and UzFA-705, and in other forms reflected a similar appearance.

The scale of population variability was higher in Kelajak variety for this category than in other forms.

Table 1 - Indicators of economic characteristics of varieties in 2017

Varieties	Economic indicators								
	cotton boll weight, gr			Fiber yield, %			Fiber length, mm		
	Mean \pm SE	SD	V	Mean \pm SE	SD	V	Mean \pm SE	SD	V
UzFA-703	5,76 \pm 0.12	0.81	14.02	39.7 \pm 0,38	2.53	6.35	34.2 \pm 0.09	0.60	1.76
UzFA -705	4.89 \pm 0.11	0.75	15.38	42.4 \pm 0,63	4.20	9.90	34.0 \pm 0.09	0.58	1.70
UzFA -707	5.62 \pm 0.10	0.68	12.02	38.2 \pm 0,73	4.87	12.7	33.7 \pm 0.09	0.57	1.68
UzFA -710	5.01 \pm 0.10	0.63	12.60	42.7 \pm 0,46	3.08	7.19	33.7 \pm 0.08	0.50	1.49
UzFA -713	6.12 \pm 0.11	0.74	12.07	36.8 \pm 0,89	5.87	15.9	34.2 \pm 0.09	0.57	1.67
Kelajak	5.91 \pm 0.10	0.67	11.38	41.4 \pm 0,74	4.89	11.8	33.4 \pm 0.11	0.76	2.28

In 2018, the weight of cotton in one boll was the highest in the Kelajak variety and the lowest in the UzFA-710 variety, while in other forms it was close to each other.

The scale of variability was higher in UzFA-705 and UzFA-703 than in other samples, and it was lower in Kelajak variety.

The highest fiber yield was observed in UzFA-710 and UzFA-705 varieties, and the scale of population variability on this trait was phenotypically expressed in UzFA-707 and Kelajak varieties.

In terms of fiber length, UzFA-703 and UzFA-705 were the lowest, with almost the same data in all other samples. The scale of variability was higher in Kelajak and UzFA-705 varieties than in other samples.

Table 2 - Indicators of economic characteristics of varieties in 2018

Economic indicators									
Varieties	cotton weight per unit, gr			Fiber yield, %			Fiber length, mm		
	Mean ± SE	SD	V	Mean ± SE	SD	V	Mean ± SE	SD	V
UzFA703	5,24±0.13	0.87	16.68	36.5±0,45	2.98	8.15	33.7±0.14	0.91	2.70
UzFA -705	5.02±0.59	3.89	77.55	41.0±0,46	3.08	7.50	33.6±0.15	1.02	3.03
UzFA -707	5.12±0.12	0.77	15.13	34.8±0,74	4.88	14.0	34.1±0.13	0.87	2.55
UzFA -710	4.59±0.11	0.73	15.79	41.8±0,38	2.50	5.97	34.4±0.11	0.75	2.19
UzFA -713	5.40±0.11	0.72	14.07	37.0±0,44	2.93	7.91	34.9±0.10	0.65	1.87
Kelajak	6.38±0.12	0.81	12.63	38.3±0,79	5.26	13.7	34.3±0.23	1.52	4.41

In 2019, the weight of cotton in one boll is the same as in 2018, with the highest in the Kelajak variety and the lowest in the UzFA-710 variety, while in other forms it was close to each other. The scale of variability was higher in UzFA-703 and UzFA-710 compared to other hybrid varieties, and it was the lowest in Kelajak variety.

The highest fiber yield was observed in varieties UzFA-710 and UzFA-703, and the scale of variability of the population on this trait was found to be higher in varieties UzFA-705 and UzFA-707 than other samples.

The fiber length of UzFA-713, UzFA-705, UzFA-707 and UzFA-710 were very close to each other, and UzFA-703 had the lowest data.

The scale of variability was higher in Kelajak, UzFA-710 and UzFA-703 varieties than in other samples.

Table 3 - Indicators of economic characteristics of varieties in 2019

Economic indicators									
Varieties	cotton weight per unit, gr			Fiber yield, %			Fiber length, mm		
	Mean ± SE	SD	V	Mean ± SE	SD	V	Mean ± SE	SD	V
UzFA -703	6,16±0.13	0.89	14.45	37.9±0,55	3.63	9.57	33.4±0.11	0.74	2.20
UzFA -705	5.98±0.11	0.73	12.20	37.0±0,86	5.72	15.43	35.4±0.08	0.50	1.41
UzFA -707	6.00±0.11	0.72	11.93	37.1±0,86	5.71	15.39	35.4±0.07	0.49	1.35
UzFA -710	5.54±0.11	0.71	12.77	41.8±0,55	3.65	8.71	35.3±0.12	0.78	2.21
UzFA -713	6.49±0.11	0.71	10.88	35.5±0,47	3.09	8.70	35.4±0.09	0.61	1.71
Kelajak	7.18±0.10	0.65	9.07	36.3±0,72	4.77	13.12	34.3±0.13	0.87	2.53

According to the general average performance of the three generations of plants, the weight of cotton in one stem is high in Kelajak and UzFA-713, fiber yield in UzFA-710 and UzFA-705, fiber length in UzFA-713, UzFA-710, UzFA-707 and UzFA-705 varieties were found to have close data to each other.

The variability of the indicators was observed in the UzFA-705 variety in terms of cotton weight per unit, in the UzFA-707 variety in terms of fiber yield and in the Kelajak variety in terms of fiber length qualities compared to other items.

Table 4 - Overall average indicators in 2017-2019

Varieties	Economic indicators								
	cotton weight per unit, gr			Fiber yield, %			Fiber length, mm		
	Mean ± SE	SD	V	Mean ± SE	SD	V	Mean ± SE	SD	V
UzFA -703	5,72±0.12	0.85	15.05	37.4±0,46	3.04	8.02	33.7±0.11	0.75	2.22
UzFA -705	5.29±0.27	1.79	35.04	40.1±0,65	4.33	10.94	34.3±0.10	0.7	2.02
UzFA -707	5.58±0.11	0.72	13.00	36.7±0,77	5.15	14.0	34.4±0.09	0.64	1.86
UzFA -710	5.04±0.10	0.69	13.72	42.1±0,46	3.07	7.29	34.4±0.10	0.67	1.96
UzFA -713	6.00±0.11	0.72	12.34	36.4±0,6	3.96	10.8	34.8±0.09	0.61	1.75
Kelajak	6.49±0.10	0.71	11.02	38.6±0,75	4.97	12.87	34.0±0.15	1.05	3.07

Conclusion:

As a result of the experiment, it can be said that the phenotypic potential of UzFA-713 and Kelajak varieties was higher than UzFA-703, UzFA-705, UzFA-707 and UzFA-710 varieties.

According to the indicator of fiber yield, UzFA-705 and UzFA-710 varieties have higher phenotypic potential than UzFA-703, UzFA-707, UzFA-713 and Kelajak varieties.

Different levels of variability were observed in the varieties according to the indicator of fiber length properties.

Varieties with the above-mentioned phenotypic potential may be recommended for use in these genetic-selection studies as a primary form of these cotton varieties.

References:

1 *Egamberdiev R.R., Avtonomov vik.A., Kimsanbaev M.Kh.* “Variability and heritability of fiber yield in geographically distant hybrids F₁ – F₂ of cotton// “Cotton, alfalfa selection and seed production” scientific research collection. – Tashkent, 2009. –FAN.- 213-218 p.

2 *Babaev Ya., Orazbaeva G., Mirahmedov M., Birgieva R.* Indicators of valuable traits in medium-fiber cotton varieties//AGRO ILM – Journal of Agriculture of Uzbekistan. – 2019.- №3.- 12-13 p.

3 *Yuldasheva T.A. Amanturdiev I.G.* “Formation and variability of fiber yield in high- generation hybrids of cotton plant”. “Modern problems of genetics, genomics and biotechnology” Proceedings of the Republican scientific- practical conference. 2017, 121 p.

4 *Kahharov I.T., Ergashev O.R., Hakimov A.E.* New variety- new features// Journal AGRO ILM. -2017. -№4[48]. - 8-9 p.

5 *Kahharov I.T., Ergashev O.R., Dadajanov J.R., Hakimov A.E., Kogirova M.R.* New cotton variety UzFA-707 and its characteristics|| Journal AGRO ILM. - 2017.- No. 3[47]. - 10-11 p.

6 *Khamidullaev Sh.A., Nabiev S.M., Abdushukurova S.K., Shavkiev K.Sh.*
Inheritance of a single- pod cotton weight mark in F₁ hybrids of *G.hirsutum* L.//
Modern problems of genetics, genomics and biotechnology. - Proceedings of the
Republican scientific- practical conference.- 2017.- 115-116 p.

УДК 631.52:52:633.85/12/172:578:581.19:577.17(574)

БАТЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚ ДАЛАЛЫ АЙМАҒЫНДАҒЫ МАҚСАРЫ СОРТТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ

Лиманская В.Б., Шектыбаева Г. Х., Касенова А.С., Әсетова Б.Қ.

"Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС,

Орал қ., Қазақстан Республикасы, ucxoc1914@mail.ru

Аннотация: Бұл ғылыми-зерттеу жұмысы BR22885857 «Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында майлы және дәнді дақылдардың жоғары өнімді сорттары мен будандарын жасау және өндіріске енгізу» ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында жүзеге асырылады.

Зерттеулер Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясында жүргізілді. Ғылыми зерттеулер жүргізу үшін ҚазҒЗИ ауыл шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы селекциясының, Оңтүстік-Шығыс ҒЗИ, Волгоград АШМ, Красноводопад АШТӨ, Ақтөбе АШТӨ ЖШС мақсары селекциясының экологиялық сортын сынау нәтижелері келтіріледі. Питомникте бұл сорттар негізгі экономикалық және құнды белгілері бойынша бағаланады.

"Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС 2021-2023 жылдар аралығында 50 мақсары үлгілерін зерттеді. 2021-2023 жылдардағы мақсары үлгілерінің май тұқымдарының өнімділігі мен кейбір сапалы элементтері келтірілген.

Кіріспе. Мақсары-құрғақшылыққа төзімді майлы дақыл, ол Батыс Қазақстан облысының жағдайында құрамында 27-38% май бар, май тұқымдарының тұрақты өнімін бере алады. Соңғы 5 жылда егіс алқаптарының құрылымында Батыс Қазақстан облысының мақсары кейінгі жылдары өсу үрдісімен өз позициясын 15,2 мыңнан 69,2 мыңға дейін ұлғайтты. Дақылдың биологиялық ерекшеліктері күрт континентальды климаттың құрғақ жағдайында 5-8 ц/га деңгейінде өнім алуға мүмкіндік береді алайда, мәдениеттің әлеуетті мүмкіндіктері біршама жоғары және өнімділік көрсеткішін құрғақшылыққа төзімді және жергілікті жағдайларға бейімделген сорттарды енгізу арқылы арттыруға болады. 2022 жылы Батыс Қазақстан облысы бойынша егіс алаңы 124 мың га құрады. Қазіргі нарық жағдайында елімізді тағамдық және техникалық мақсатта қолданылатын сапалы сұйық маймен қамтамасыз ету-келелі мәселердің бірі. Бұл мәселені шешуде селекцияның алатын орны ерекше, яғни жергілікті жерге жақсы

бейімделген, өнімді және жоғары майлы сорттарды шығаруды қажет етеді. Осы бағыттағы зерттеулерге кейінгі жылдары ғана көңіл бөлініп келеді.

Мақсары өндірісі бойынша Қазақстан 2000 жылдан бері әлемдік көшбасшылардың бестігіне кірді, ал 2010 жылы 122,24 мың тонна өніммен Үндістаннан кейінгі екінші орында. Осы елдерден басқа, мақсары Қытайда, Өзбекстанда, Украинада, Австралияда, АҚШ-та, Мексикада, Аргентинада, Эфиопияда, Танзанияда да белсенді өсіріледі.

Мақсары құрғақ дала аймақтарында майлы дақыл ретінде күнбағысты жақсы алмастыра алады. Егер бұрын мақсары негізінен Қазақстанның оңтүстік аймақтарында өсірілсе, қазір бұл өсімдік өзінің қарапайымдылығы мен құрғақшылыққа төзімділігінің арқасында Солтүстік және батыс облыстарда көбірек аумақтарды жаулап алууда.

Мақсары өзінің маңыздылығы бойынша әлемде күнбағыс, зығыр, қышадан кейін орын алады. Мақсары майы медицинада, тамақ дайындауда және маргарин дайындауда кеңінен қолданылады. Дәмі бойынша ол күнбағыс майына ұқсайды. Мақсары майы ақ бояулар мен эмальдарды өндіруде техникалық мақсаттарда да қолданылады, олардың құрамында АҚ және бояғыш зат (картамин) бар [1,2,3].

Құрғақшылыққа төзімділіктің жоғары сипаттамасына ие мақсары салыстырмалы түрде жаңа және дәстүрлі емес майлы дақылдарды өсіру өзекті болып табылады. Оның тұқымында 28-38% ашық сары жартылай құрғақ май бар, ол күнбағыс дәмінен кем түспейді [4,6,7,9].

Отандық және шетелдік селекцияның мақсарыны агроэкологиялық бағалау және сорттық сынау сапасы жағынан ең өнімді және құнды сорттарды анықтауға ықпал етеді.

Соңғы 5 жылда егіс алқаптарының құрылымында Батыс Қазақстан облысының мақсары кейінгі жылдары өсу үрдісімен өз позициясын 15,2 мыңнан 69,2 мыңға дейін ұлғайтты. Дақылдың биологиялық ерекшеліктері күрт континентальды климаттың құрғақ жағдайында 5-8 ц/га деңгейінде өнім алуға мүмкіндік береді алайда, мәдениеттің әлеуетті мүмкіндіктері біршама жоғары және өнімділік көрсеткішін құрғақшылыққа төзімді және жергілікті жағдайларға бейімделген сорттарды енгізу арқылы арттыруға болады. 2022 жылы Батыс Қазақстан облысы бойынша егіс алаңы 124 мың га құрады. Батыс Қазақстан облысында 2006 жылдан бастап қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ-нің селекция орталығы мақсары сортының Центр-70 жалғыз сорты аудандастырылды. Өкінішке орай, сортты "Қазақстан Республикасының аумағында пайдалануға ұсынылатын Селекциялық жетістіктердің мемлекеттік тізіліміне" енгізген жылдары ол облыста кең таралмады. Егіс үшін тұрақсыз өнімділігі бар кездейсоқ енгізілген шетелдік селекцияның бірқатар сорттары қолданылады. Мақсары коллекциясына экологиялық сұрыптық сынақ жүргізу Батыс Қазақстанның құрғақ жағдайында пайдалану үшін бейімделген сорттар мен үлгілерді анықтауға мүмкіндік береді [5,8,10].

Зерттеудің мақсаты Батыс Қазақстан облысының құрғақ климаты жағдайында оларды бейімдеу және пайдалану үшін отандық және шетелдік

селекцияның мақсары сорттарын экологиялық сынауда зерттеу және бөлу болып табылады.

Зерттеу материалы мен әдістері. Зерттеулер Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясында жүргізілді. Ғылыми зерттеулер жүргізу үшін ҚазҒЗИ ауыл шаруашылығы және өсімдік шаруашылығы селекциясының, Оңтүстік-Шығыс ҒЗИ, Волгоград АШМ, Красноводопад АШТӨ, Ақтөбе АШТӨ ЖШС мақсары селекциясының экологиялық сортын сынау нәтижелері келтіріледі. Питомникте бұл сорттар негізгі экономикалық және құнды белгілері бойынша бағаланады.

"Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС 2021-2023 жылдар аралығында 50 мақсары үлгілерін зерттеді. 2021-2023 жылдардағы мақсары үлгілерінің май тұқымдарының өнімділігі мен кейбір сапалы элементтері келтірілген.

Нәтижелер және оларды талқылау. Мақсары дақылына жаз айларының жоғары температуралық режимі теріс әсер етті және жауын-шашын 2021-2023 жылдардағы нормадан аз болды. Тәжірибелер селекциялық-тұқымдық ауыспалы егістегі "Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС селекция және бастапқы тұқым шаруашылығы бөлімінің суарылмайтын учаскесінде қаланды. Тәжірибелік учаскенің топырағы қара каштан ауыр сазды. Егістік горизонтта 2,74% гумус бар. Фосфордың жылжымалы формаларымен қамтамасыз етілуі орташа-13,7-16,3 мг / кг топырақ. Сілтілі гидролизденетін азоттың мөлшері өте төмен – 25 мг/кг, алмасу калийі жоғары-466 мг/кг топырақ.

Егіс сәуірдің 24-де ауа-райына байланысты "WINTERSTEIGER КО" өздігінен жүретін сепкішпен жүргізілді. Мақсары себудиң есептік нормасы 1 гектарға 0,5 млн. өнген дәнді құрайды. Тұқымдарды енгізу тереңдігі 6-7 см.. Питомниктегі учаскенің ауданы 21 м. Стандарт сорт Центр-70 тәжірибе схемасына сәйкес әрбір 5 нөмір арқылы орналастырылды.

Аймақта өсірілген дақылдардың өнімділігін арттырудың негізгі шектеуші факторы ылғал болып табылады. 2021-2023 жылдардағы ауа райы жағдайлары Батыс Қазақстан облысының континенттік климатының ерекшеліктерін барынша толық көрсетті. 2021 жылғы жауын-шашын сәуір айында 22 мм нормада 29 мм, +7 мм нормадан жоғары, мамырда 28 мм нормада 20 мм - 8 мм нормадан аз түсті (22,9⁰ С нормада шілденің температурасы 25,1⁰С). 2021 жылы вегетациялық кезеңнің алғашқы айларындағы (мамыр, маусым) температура режимі мамырдағы нормадан 34% - ға, маусымда 17% - ға асып түседі. Мамырдың орташа тәуліктік температурасы 16⁰С нормада 21⁰С, маусым айында 24,5⁰С, көпжылдық деректер бойынша 20,9⁰ С болды.

2022 жылдың шілде айында жағдай аз өзгерді. Орташа тәуліктік температура 22,9⁰С нормада 23,2⁰С құрады, жауын-шашын 40 мм нормада небәрі 15 мм жауды. шілденің 3 онкүндігінен бастап және тамыз айы бойы жауын-шашынның болмауы байқалды. Тамыздың орташа тәуліктік температурасы 21,1⁰С нормада 24,2⁰С құрады, шілдедегі орташа тәуліктік температураның ауытқуы + 0,3 градус, тамызда + 3,1 градус болды. Шілдеде

жауын-шашынның жетіспеушілігі -25 мм, тамызда -25,9 мм. қыркүйекте жауын-шашын 30,9 мм болды, айлық норма 29 мм .

2023 жылғы жауын-шашын сәуір айында 22 мм нормада 20,9 мм, -1,1 мм нормадан аз, мамырда 28 мм нормада 31,7 мм +3,7 мм нормадан жоғары түсті (16⁰С нормада мамыр айының температурасы 18,9⁰С +2,9⁰С нормадан жоғары). Маусым айында 33 мм нормада 6,7 мм-26,3мм нормадан аз жауын шашын түсті, орташа тәуліктік температурасы 20,9⁰С нормада 20,2⁰С болды. Ал бұл айлардағы ылғал мөлшерінің болашақ өнімге тікелей әсер ететіні белгілі.Облысымыздың тағы бір ерекшелігі- температура ай сайын, тіпті тәулік бойына тұрақсыз болып келеді, салыстырмалы ылғалдылығы төмен және аңызак жие соғады (кесте 1).

Кесте 1 - 2021-2023 жылдардағы мақсары сорттарының вегетациялық кезеңінің метеорологиялық көрсеткіштері (Орал қаласы метеопостының деректері бойынша, <https://rp5.ru/>)

Айлар	Ауа температурасы, 0С			Жауын-шашын,мм		
	орташа көрсеткіш	орташа көп жылдық көрсеткіш	ауытқу, +/-	орташа көрсеткіш	орташа көп жылдық көрсеткіш	ауытқу, +/-
2021 жыл						
Сәуір	9,8	8,1	+1,7	29	22	+7
Мамыр	21,5	16,0	+5,5	20	28	-8
Маусым	24,5	20,9	+3,6	69	33	+36
Шілде	25,1	22,9	+2,2	17	40	-23
Тамыз	26,0	21,1	+4,9	0	27	-27
Қыр-күйек	13,4	14,5	-1,1	33	29	+4
2022 жыл						
Сәуір	11,6	8,1	+3,5	22	22	0
Мамыр	12,4	16	-3,6	38,2	28	+10,2
Маусым	20,9	20,9	0	8,0	33	-25,0
Шілде	23,2	22,9	+0,3	15,0	40	-25,0
Тамыз	24,2	21,1	+3,1	1,1	27	-25,9
Қыр-күйек	15,5	14,5	+1,0	30,9	29	+1,9
2023 жыл						
Сәуір	10,9	8,1	2,8	20,9	22	-1,1
Мамыр	18,9	16	2,9	31,7	28	3,7
Маусым	20,2	20,9	-0,7	6,7	33	-26,3
Шілде	23,8	22,9	0,9	152	40	112
Тамыз	22,9	20,4	2,5	2,8	25	-22,2
Қыр-күйек	15,5	14,1	+1,0	11,5	29	-17,5

Мақсары вегетациялық кезеңіндегі климаттың құрғақтығы дамудың негізгі кезеңдерінің өту кезеңдерін біршама қысқартты, әсіресе дән пісу кезде . Ұзақ құрғақшылық, күндізгі жоғары температура және жиі құрғақ жел сапасыз тозаңдануға және тұқымның тез пісуіне әкелді.

Стандарт солрттының өсімдік биіктігі орта есеппен 60,2 см болды, ең биік түрлері Алқызыл, PRR-853, К-3, М-114 сорттары болды.

Сорттар мен сорттардың өнімділігі олардың селекциялық құндылығын және одан әрі экономикалық пайдалануды сипаттайтын негізгі және маңызды критерий болып табылады.

Қалыптасқан климаттық жағдайларда үш жыл ішінде орташа өнімділік 10,5-13,6 ц/га шегінде болды, стандарт сорты Центр 70 өнімділігі - 9,8 ц/га. 50 сорт үлгілерінің 10-ы 1,4-3,8 ц/га-дан сенімді өсуді қамтамасыз етті, 23-і стандарт деңгейінде болды. Егіннің қалыптасуына әсер ететін элементтердің бірі - 1000 дәннің массасы. Бұл көрсеткіш сыртқы жағдайларға тығыз байланысты және жылдар бойынша айтарлықтай өзгерістерге бейім. Үш жыл ішінде бұл көрсеткіштің орташа мәні ең жақсы сорт үлгілерінде 44,0 г құрады, стандарт көрсеткіші 38,1 г. егін құрылымының сипаттамасы 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 - 2021-2023 жылдардағы бөлініп шыққан мақсары үлгілерінің өнімділігі (ц/га) және дақыл құрылымының негізгі элементтері

Сорт	Көрсеткіштер			Орташа өнімділік	Ауытқуы +-	Өсімдіктің биіктігі, см	1000 дәннің салмағы, г
	зерттеу жылдары						
	2021	2022	2023				
Центр 70 (стандарт)	7,5	9,5	12,4	9,8		60,2	38,1
С-31-РС 228	12,0	13,0	15,9	13,6	3,8	60,7	41,6
С-39-PRRS 837	11,8	12,8	15,5	13,4	3,6	64,7	42,0
К-23	11,6	12,7	14,9	13,1	3,3	67,2	42,8
КП-40-18с 109	11,5	12,5	14,2	12,7	2,9	71,2	43,8
К-3	11,1	12,4	13,8	12,4	2,6	65,2	42,7
Ершовский 4	10,9	12,2	13,4	12,2	2,4	69,7	39,2
РС 184	10,6	12,0	13,0	11,9	2,1	64,2	43,1

2 кестенің жалғасы

Алқызыл	8,2	12,6	14,6	11,8	2,0	65,0	44,0
М-114	8,9	12,0	13,0	11,3	1,5	68,1	41,8
К-392	9,7	11,3	12,5	11,2	1,4	69,7	40,0
НСР ₀₅	10,3	12,1	13,9	12,1	-	-	-

Жоғары температуралық режимде егіннің қалыптасуы тұқымдардағы майдың мөлшерін азайтады. Сонымен тұқымның майлылығы стандартта

35,8% құрады, зерттелетін сорттарда бұл көрсеткіш стандарт деңгейіне жақын болды және 35-тен 38-ге дейін өзгерді.

Қорытынды

Батыс Қазақстанның құрғақ жағдайында мақсары сортын экологиялық сынау негізінде шаруашылық-құнды белгілері бойынша және тұқымның майлылығы бойынша бірқатар үлгілер бөлінді. Бұл практикалық селекция үшін құнды бастапқы материал ретінде қызмет етеді. Қазіргі уақытта Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясында Батыс Қазақстанның құрғақ жағдайларына бейімделген экологиялық сортты сынау питомниктеріндегі мақсары ең жақсы үлгілерін бағалау және анықтау бойынша жұмыс жалғасуда.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 *Кулешов А.М.* Мақсары сорттарының үлгілері және оларды өнімділік пен сапаға іріктеуде бағалау. Ғылыми-агрономиялық журнал.- Ресей. - 2019.- 2-32 Б.

2 *Кулешов А. М.* Мақсары-перспективалық мүмкіндіктер мәдениеті. // Нижний Волга ғылыми-зерттеу институтының хабаршысы.- Волгоград. - 2012.- №1- С.38-40.

3 *Матеев Е.З., Усманов А. А., Шахов С. В., Шалғынбаев Д.Б., Бұхарбаева К. К.* Каспийдің құрғақ жағдайында тұқым өнімділігіне бояғыш мақсары сорттарының үлгілерін бағалау. //Хабаршы Алматы технологиялық университеті.-2019.-№3.- 81-88 Б.

4 *Матеев Е.З., Усманов А. А., Шахов С. В., Шалғынбаев Д. Б., Бұхарбаева К. К.* Сафлор астығын өңдеуге дайындаудың перспективалық желісі. Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. -2019.- №3.- С. 81-88.

5 *Жамбакин К.Ж., Шамекова М.Х., Волков Д. В., Затыбеков А.К.* Қазақстанда мақсары өсірудің перспективалары. [Электрондық ақпараттық ресурстар). - 2014.[https://www.ecologic.ru.research/net/publication/284270702/\(күні_өтініштер_5.08.2021\)](https://www.ecologic.ru.research/net/publication/284270702/(күні_өтініштер_5.08.2021)).

6 *Прахова Т. Я., Прахов В. А., Бражников В. Н., Бражникова О. Ф.* Майлы дақылдар - биоалуантүрлілік, маңызы және өнімділігі.- 2019.- Ресей, "Нива Еділ", No3 (52)- С.30-37.

7 *Калашникова Е.А., Киракосян Р. Н., Темірбекова С.К., Белошапкина О.О., Тареева М. М., Постников Д. А.* fusariumoxysporum 1 - 2019-ға төзімділікке арналған бояғыш мақсары селекциясын жеделдету үшін ойотехнология әдістері.- Ресей,"Ресей ауылшаруашылық ғылымының хабаршысы",№2. - С. 44-48.

8 *Матеев Е.З., Усманов А. А., Шахов С.В., Шалғынбаев Д.Б., Бұхарбаева К.К.* перспективалық дайындық желісі мақсары дәндерін өңдеуге. - 2019, Қазақстан," Алматы технологиялық университетінің хабаршысы", №3.- Б. 81-88.

9 Зайцева Н.А., Туманян А.Ф., Селиверстова А.П., Климова И.И., Ячменева Е.В., Дьяков А.С. Каспийдің құрғақ жағдайында тұқым өнімділігіне бояғыш мақсары сорттарының үлгілерін бағалау.- 2019. - Ресей, "агроөнеркәсіптік кешеннің теориялық және қолданбалы мәселелері", №4 (42).- Б. 30-34 .

10 Кулешов А.М. Мақсары сорттарының үлгілері және оларды өнімділік пен сапаға іріктеуде бағалау. -2019. - Ресей, "Ғылыми-агрономиялық журнал", №3 (106). -29-32 б.

УДК 631.52; 635.21

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В СЕВЕРНОЙ ЗОНЕ ТАДЖИКИСТАНА

¹Махкамбойзода Ф., ²Гулов М.К., ³Партоев К.

¹Худжандский государственный университет
имени академика Бабаджана Гафурова e-mail: farhoddid@nail.ru

²Таджикский государственный медицинский университет
им. Абуали ибни Сино, e-mail: gulov60@inbox.ru

³Институт ботаники, физиологии и генетики растений
НАН Таджикистана, e-mail: pkurbonali@mail.ru

Аннотация: В статье сообщается о научных результатах, полученных на основе полевых опытов по оценке некоторых признаков и продуктивности сортов картофеля в условиях Деваитического района Северной зоны Таджикистана, на высоте 2300 м над уровнем моря. Проведенные исследования показали, что в условиях Севера Таджикистана наиболее высокий рост растений наблюдаются у сортов картофеля Би-роза, Нуринисо, Азизи и Алладин, которые имели высоты растений - 100-148 см, что на 40-80 см больше, чем у других сортов картофеля. Установлено, что по продуктивности, особенно отличаются такие сорта картофеля, как Биг-роза, Нуринисо, Крота, Алладин и Монолиза. У этих сортов признак продуктивности варьируется от 1254 до 1645 г/растений. Эти показатели были в полтора - два раза выше, чем у других сортов картофеля. По индексу урожая, особенно отличаются сорта Монолиза и Пикассо.

Введение. Картофель (*Solanum tuberosum* L.) считается одним из важных продовольственных культур на Земном шаре [6]. Биологическая ценность картофеля заключается в его органическом и неорганическом составе клубней и их пищевыми качествами. Эти признаки зависят от генетических свойств различных сортов картофеля и влияние агроэкологических условий их возделывания [1,2]. Глобальные колебания климатических условий имеют региональные особенности и оказывают различное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных растений [3,4,8].

Необходимо отметить, что изменение климата отрицательно влияет на формирование продуктивности растений, а также на здоровья людей [5,8]. Региональные особенности изменения климата оказывают значительное влияние на агроклиматические условия произрастания сельскохозяйственных культур в Таджикистане.

В связи с этим, изучение механизма адаптационных возможностей у живых организмов, включая и растительность, в настоящее время является чрезвычайно актуальным. Агроклиматические условия Деваштического района Таджикистана (колебания суточный температура составляет °С) на высоте 2300 м над уровне моря способствуют выращиванию ранних сортов картофеля [2,6,7,8].

В связи с этим исследование реакции разных сортообразцов картофеля в условиях Деваштического района представляет особый интерес.

Цель исследования. Изучение ряда морфологических признаков и продуктивность сортов картофеля в условиях Деваштического района в Северном Таджикистане.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования служили семь сортов картофеля: Крота, Пикассо, Азизи, Бигроза, Нуринисо, Алладин, Монолиза. Клубни этих сортов картофеля раньше были выращены в селе «Овчи» Деваштического района на высоте 2300 м над уровнем моря. При выращивании сортов картофеля использовалась общепринятая в данной зоне агротехника. Клубни высаживались в апрель месяц по схеме 60x20см. На опытном участке были проведены все фенологические наблюдения и промеры (высота растений, количество листьев, количество клубней, количество стеблей, количество корней и общая биомасса растений). Своевременно были проведены две междурядные обработки, внесение необходимых доз минеральных удобрений (NPK-40+90+50кг/га), два раза культивации и окучивание рядов и 6-8 поливов. Статическую обработку данных проводили по [9] с использованием компьютерной программы Excel.

Результаты исследования. В условиях Деваштического района разные сорта картофеля в зависимости от их генетических особенностей и экологических факторов имеют разные показатели по высоте растений, массу ботвы, массу корней и количество клубней (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, более высокий рост наблюдаются у сортообразцов Биг-роза, Нуринисо, Азизи и Алладин. Высота растений у них составила 100-148 см, что на 40-80 см больше, чем у других сортов картофеля. Сравнительно низкий рост наблюдается у сортов Монолиза и Пикассо, имевшие высоты растений, соответственно 58,6 и 75,8 см. В среднем у всех сортообразцов картофеля высота растений составила 100,4 см. Это свидетельствует о том, что данный признак связан с генотипическими особенностями этих сортообразцов картофеля.

Таблица 1- Характеристика морфологических признаков сортов картофеля (2021-2023 гг.)

Сорта картофеля	Высота растений, см	Масса ботвы, г/растение	Масса корней, г/растение	Количество клубней, шт./растение
Крота	99,4	312,0	33,0	16,2
Пикассо	75,8	123,8	12,2	14,0
Азизи	117	358,4	45,6	6,0
Биг-роза	148	571,2	50,4	10,8
Нуринисо	104	456,0	51,2	8,4
Аладин	100,4	323,3	34,8	11,0
Монолиза	58,6	206,0	21,2	19,8
Среднее	100,4	335,8	35,4	12,3
НСР05	12,8	63,9	5,6	1,9

Масса ботвы у сортообразцов картофеля варьирует от 123,8 до 571,2 г/растение. По этому признаку наиболее высокий показатель наблюдается у сортообразцов Нуринисо и Биг-роза, у которых масса ботвы составляет от 456 до 571,2 г/растение. Сравнительно низкий показатель по этому признаку имеют сортообразцы Пикассо и Монолиза, у которых масса ботвы составляет соответственно 123,8 206 г/растение. В среднем этот показатель по всем сортам картофеля составляет 335,8 г/растение.

По признаку массы корней высокий показатель наблюдается у сортов Азизи, Биг-роза и Нуринисо, у которых этот признак составляет 45,6и 51,2 г/растение, а самый низкий показатель наблюдается по сортам Пикассо и Монолиза, у которых масса корней составляет 12,2 и 21,2 г/растение. В среднем среди всех сортообразцов картофеля масса корней составила 35,4 г/растение.

Признак количество клубней на растение варьирует от 6,0 до 19, 8 шт./растение. По этому признаку высокие показатели наблюдается у сортов Пикассо, Крота и Монолиза, соответственно 14,0; 16,2 и 19,8шт/растение. У всех сортообразцов картофеля среднее значение данного признака составляет 12,3шт./растение.

Данные таблицы 2 показывают, что самый высокий показатель по продуктивности наблюдается у сортообразцов Биг-роза, Нуринисо, Крота, Аладин и Монолиза . У которых продуктивность колеблется от 1254 до 1645 г/растений. А самый низкий показатель по данному признаку наблюдается у сортообразцов Азизи и Пикассо, у которых он составляет 1037 и 1100 г/ растений Среднее значение данного признака у всех сортов картофеля составило 1367 г/ растений.

Таким образом, в условиях Деваштического района наиболее продуктивными оказались сортообразцы Биг-роза, Нуринисо, Крота, Алладин и Монолиза, у которых продуктивность составляет от 1254 до 1645 г/растений.

Как видно из таблица № 2 признак общая биомасса у сортов картофеля в среднем составляет 1738 г/растение. Данный признак является более изменчивым и варьируется в пределе 1236-1990 г/растение.

Поэтому признаку особенно отличались образцы картофеля: Крота, Биг-роза, Монолиза, Нуринисо, Алладин, которые имеют общую биомассу в пределе 1837-1990 г/растение. Однако, такие образцы картофеля, как Пикассо и Азизи имели показателя данного признака лишь в пределе 1236 - 1441 г/растение.

Таблица 2.- Продуктивность сортообразцов картофеля, выращенных в условиях Деваштического района Согдийской области (2021-2023 гг.)

Сорта картофеля	Количество клубней, шт./раст.	Масса одного клубня, г	Продуктивность, г/раст.	Общая биомасса, г/раст.	Индекс урожая, %
Крота	16,2	92,1	1492	1837	81,2
Пикассо	14,0	78,6	1100	1236	88,9
Азизи	6,0	172,9	1037	1441	71,9
Биг-роза	10,8	116,1	1254	1876	66,8
Нуринисо	8,4	168,1	1412	1919	73,7
Аладин	11,0	148,4	1632	1990	82,0
Монолиза	19,8	83,1	1645	1872	87,9
Среднее	12,3	111,13	1367	1738	78,9
НСР05	1,6	13,5	86,9	107,7	3,0

Также между сортообразцами картофеля наблюдается определённая разность по признаку соотношения хозяйственного урожая (продуктивность) к общей биомассы растений (индекс урожая).

По индексу урожая высокие показатели наблюдается по сортам картофеля Крота, Пикассо, Алладин, Монолиза, которые имеют индекс урожая от 81,2% до 87,9%, а сравнительно низкие показатели имеют сорта Биг-роза, Нуринисо, Азизи (66,8-73,2%). В среднем индекс урожая у всех сортообразцов картофеля в условиях Деваштического района Северного Таджикистана составил 78,9%.

Заключение.

Из вышеизложенного можно полагать, что в условиях Деваштического района на Севере Таджикистана более высокий рост стебля наблюдаются у сортообразцов Биг-роза, Нуринисо, Азизи и Алладин. Высота растений у них составила 100-148 см, что на 40-80 см больше, чем у других сортообразцов картофеля. В этих условиях наиболее высокопродуктивными оказались такие сорта картофеля, как Нуринисо, Крота, Алладин и Монолиза, у которых продуктивность варьируется от 1412 до 1645 г/растений, против 1367 г/растение, в среднем у всех сортов картофеля.

Список использованной литературы:

1 *Кобиллов Ю. Т.* Физиологическая оценка устойчивости пшеницы (*Triticum durum*) к условиям почвенной засухи / Ю. Т. Кобиллов // диссертация на соискание учёной степени к.б.н.- Душанбе – 2019- 137с.

2 *Гулов М.К.* Рост и развитие коллекционных сортообразцов картофеля в условиях Хуросонского района Хатлонской области Таджикистана/ М.К.Гулов, К. Партоев // Вестник Таджикского Национального Университета научный журнал Серия естественных наук Душанбе - 2017, №1/3. – С. 291-294.

3 *Алиев К.А.* Возделывание оздоровленного картофеля в Таджикистане/ К.А. Алиев, Б.К. Каримов, Б.Б. Каримов // Душанбе. – 1997 - 38 с.

4 *Алиев К.А.* Проблемы развития картофелеводства в горных регионах Таджикистана/ К.А. Алиев Х.Х. Каримов//Труд. межд. конф. "Горные регионы Центральной Азии. Проблемы устойчивого развития". — Тезисы докл. Душанбе. -1999. - С.125-126.

5 *Абдуллаев А.* Физиология хлопчатника в условиях стресса/ Абдуллаев А., Эргашев А., Джумаев Б.Б., Абдуллаев Х.А., Каримова И.С. //Душанбе, 2013. - 154 с.

6 *Симаков Е. А.* Генетические и методологические основы повышения эффективности селекционного процесса картофеля. автореф. док. дисс. с.х.н. /Е.А. Симаков – Москва, 2010.- С.48.

7 *Pandey S.K.* New potato hybrids / Pandey S.K., Singh S.V., Chakrabarti S.K., Manivel P.// Central Potato Research Institute, Shimla - 2005. - P. 3- 44.

8 *Партоев К.* Влияние экологических факторов на продуктивность разных генотипов картофеля / Партоев К., Гулов М.К., Алиев У.А., Алиев К.А. //ДАН РТ.- Душанбе.- 2018, Т.61, №-5. - С.496-502.

9 *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта/ Доспехов Б.А. - М. : Колос.- 1985. -334с.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ В СЕЛЕКЦИИ *BETA VULGARIS L.*

Налбандян А.А., Федулова Т.П., Черепухина И.В., Багмутова Т.Н.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свёклы и сахара им. А.Л. Мазлумова»

*Россия, Воронежская область, Рамонский район, п. ВНИИСС, д.86
e-mail: arpnal@mail.ru*

Аннотация. *В статье представлены результаты практического использования 11 полиморфных Unigenes – маркеров и 8 SSR – праймеров для генотипирования исходных материалов сахарной свёклы. На основе выявленных аллелей рассчитана матрица генетической близости исследованных образцов сахарной свёклы, построены кластеры, рассчитано генетическое расстояние (по Эвклиду, Минковскому), составлены генетические паспорта. С учетом удаленности исходных форм предложены родительские пары для скрещиваний.*

Summary. *In experiments, 11 polymorphic Unigenes-markers and 8 SSR-primers have been used to test starting materials. Based on the alleles revealed, the template of the investigated sugar beet samples' genetic affinity has been calculated, clusters have been constructed, and genetical distance (Euclidean, Minkovsky) has been calculated. Genetical passports have been made. To produce sugar beet heterosis hybrids, parent pairs have been suggested taking into account distantly-related of initial forms.*

Введение. Современные технологии молекулярных маркеров позволяют идентифицировать генетическое разнообразие среди сортов, гибридов, проводить картирование хромосом и характеристику генов [1,2]. Сахарная свёкла в этом аспекте в России исследована не достаточным образом и представляет собой большой интерес, как для фундаментальной науки, так и в практических целях. В селекции данной культуры особое значение имеет стратегия отбора исходного материала, который должен отвечать в части реализации желаемых признаков и обладать достаточным уровнем дивергенции, чтобы обеспечить успех при создании высокопродуктивных гибридов. Использование селективных ДНК-маркеров для оценки селекционных коллекций способно значительно ускорить процесс выделения перспективных форм для оптимизации подбора пар скрещиваний. Создание новых гибридов сахарной свёклы требует больших временных и экономических затрат. Одним из перспективных подходов, позволяющих интенсифицировать селекционный процесс, является молекулярно-генетический анализ родительских гомозиготных линий и гибридов F₁. Среди различных методов молекулярного анализа полиморфных аллелей особым образом выделяется система SSR-маркеров [3]. Микросателлитное маркирование является эффективным для

анализа родственных взаимосвязей и оценки генетического разнообразия у растений. Так, иностранными авторами проведена оценка биоразнообразия видов сахарной свеклы и их диких родственников и установлена связь экологических данных с новыми генетическими подходами [4, 5, 6].

Одними из разновидностей микросателлитных маркеров являются короткие tandemные повторы (STR), которые были использованы Virupaksh U Patil с соавторами (2016). Знание этих функциональных маркеров может быть непосредственно использовано для молекулярной селекции, поскольку они ярко выражены в экспрессируемых областях генома.

В связи с этим выявление ДНК-маркеров для молекулярного маркирования, изучения генетического разнообразия исходного и селекционного материала сахарной свёклы, подбора родительских пар для гибридизации, является актуальным направлением исследований.

Материалы и основные методы. Материалом для исследования генетического разнообразия и подбора родительских пар для скрещиваний служили генотипы отечественной селекции (проростки МС-линий сахарной свёклы (91 шт.), сростно- и раздельноплодных опылителей (51 шт.).

Выделение геномной ДНК из растительной ткани осуществляли при помощи 20% SDS и 7,5М ацетата аммония, а также наборами для выделения ДНК (ООО «Синтол») [7]. Качество выделенной ДНК было определено путем электрофореза в 1,2%-ном агарозном геле в присутствии бромистого этидия. Полученная ДНК растворялась в 10 мМ трис-HCl-буфера, pH 8,0, содержащем 0,1 мМ ЭДТА и использовалась для ПЦР-анализа. В работе были использованы следующие 19 праймеров к микросателлитным локусам генома: Unigene 26753, Unigene 24552, Unigene 2305, Unigene 17623, Unigene 14805, Unigene 62524, Unigene 7492, Unigene 16898, Unigene 18963, Unigene 22373, Unigene 27833 [8], Bvv21, Bvv23, Bvv32 [9], FD, BQ584456, BQ584493 [10], Sb04, Sb15 [11]. Рассчитана мера информационного полиморфизма (polymorphism information content – PIC) [12, 13]. Расчёт генетических расстояний между генотипами сахарной свёклы и проведение кластерного анализа осуществляли в программе *PAST*.

Результаты, обсуждения. Американскими учеными на основе транскриптома, полученного вследствие экспрессии генов сахарной свеклы, были созданы 43 пары SSR-маркеров для Unigene, которые проявляли высокий полиморфизм и эффективно различали генетическое разнообразие среди генотипов культуры [8]. Данные локусы связаны с различными метаболическими процессами и играют большую роль в защитных механизмах растений свёклы. В результате проведенного ПЦР-анализа исходных родительских линий сахарной свеклы (МС - форм, сростноплодных опылителей) выявлено их генетическое разнообразие и полиморфизм изученных микросателлитных локусов. Диапазон длин полученных ДНК-фрагментов составляет от 80 до 3000 п.н. Большинство праймеров выявили стабильную амплификацию полиморфных фрагментов ДНК. Наибольший уровень полиморфного обеспечения (PIC) установлен для локусов, определенных с использованием праймеров: Unigene 17623 (PIC =0,84), Unigene 27833 (PIC =0,89), Unigene 2305 (PIC

=0,84), Unigene 62524 (PIC =0,78), Unigene 22373 (PIC =0,69), Vvv21 (PIC =0,76), Sb04 (PIC =0,75), что дало возможность четко дифференцировать селекционный материал сахарной свёклы. Данные праймеры позволили амплифицировать до 13 полиморфных полос на генотип. По SSR-локусу Unigene 27833 установлено 13 ПЦР-продуктов длиной 100-2800 п. н. (рисунок 1).

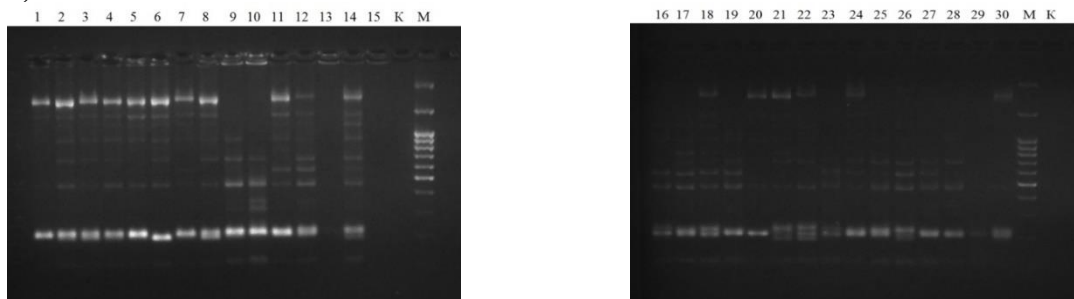


Рисунок 1 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 27833

Обозначения: 1-10 - МС, 11-20 – ОП 2х, 21-30 – ОП 4х. М - маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США). К - (контроль, без ДНК).

Всего выявлено 162 ДНК-ампликона. Величина информационного полиморфизма (PIC) составляет 0,89.

С использованием SSR-маркера Unigene 16898, в изученных образцах выявлено до 9 ДНК-ампликонов размером 250-1800 п. н. Полиморфизм по данному SSR локусу составил 0,84 (рисунок 2).

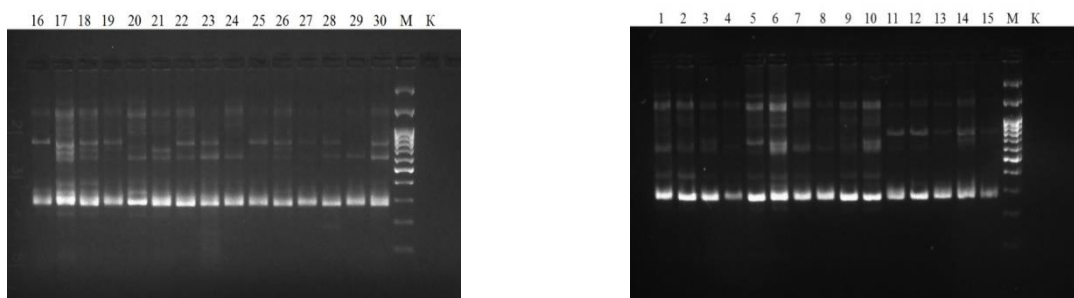


Рисунок 2 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 16898.

Обозначения: 1-10 - МС, 11-20 – ОП 2х, 21-30 – ОП 4х. М - маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США). К - (контроль, без ДНК).

При использовании праймеров для локуса Unigene 17623 отмечено формирование до 9 ДНК-фрагментов длиной 150-1500 п. н. (рисунок 3). Данный праймер для исследуемых образцов выявил полиморфизм по данному SSR локусу 0,84.

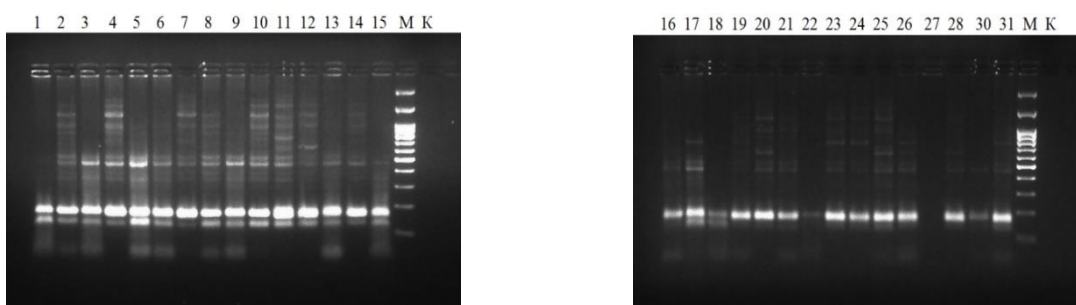


Рисунок 3 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 17623.

Обозначения: 1-10 - МС, 11-20 – ОП 2х, 21-30 – ОП 4х. М - маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США). К - (контроль, без ДНК).

По SSR-локусу Unigene 24552 установлено до 4 ПЦР-продуктов длиной 180-1500 п. н. (рисунок 4). Всего выявлено ~37 ДНК-ампликона. Величина информационного полиморфизма (PIC) составляет 0,64.

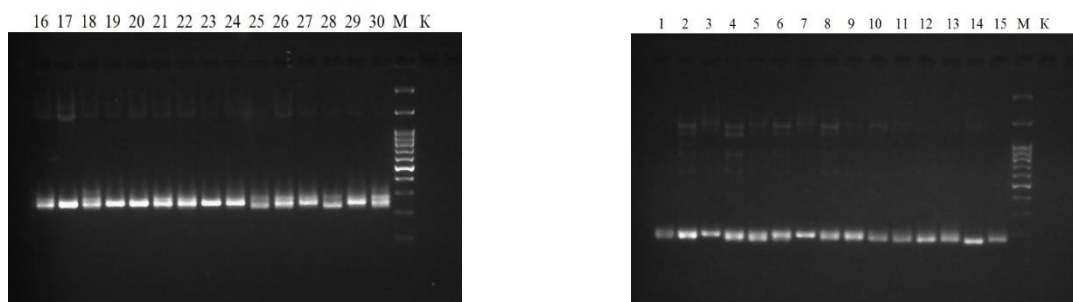


Рисунок 4 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 22373

Обозначения: 1-10 - МС, 11-20 – ОП 2х, 21-30 – ОП 4х. М - маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США). К - (контроль, без ДНК).

При использовании праймеров для SSR-маркера Unigene 7492 отмечено формирование до 3 ДНК-фрагментов длиной 220-1500 п. н. (рисунок 5). Данный праймер для исследуемых образцов выявил полиморфизм по данному SSR локусу составил 0,61.

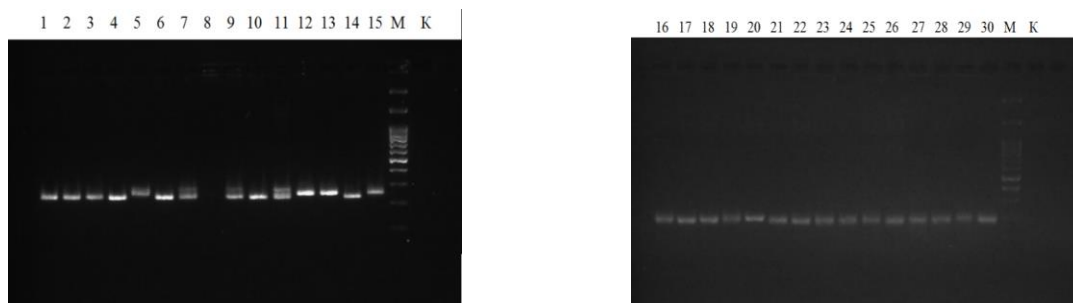


Рисунок 5 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу Unigene 22373

Обозначения: 1-10 - МС, 11-20 – ОП 2х, 21-30 – ОП 4х. М - маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США). К - (контроль, без ДНК).

При использовании праймеров для SSR-маркера FD отмечено формирование до 5 ДНК-фрагментов длиной 200-1500 п. н. (рисунок 6). Всего выявлено 98 ДНК-ампликонов. Данный праймер для исследуемых образцов выявил полиморфизм по данному SSR локусу составил 0,72.

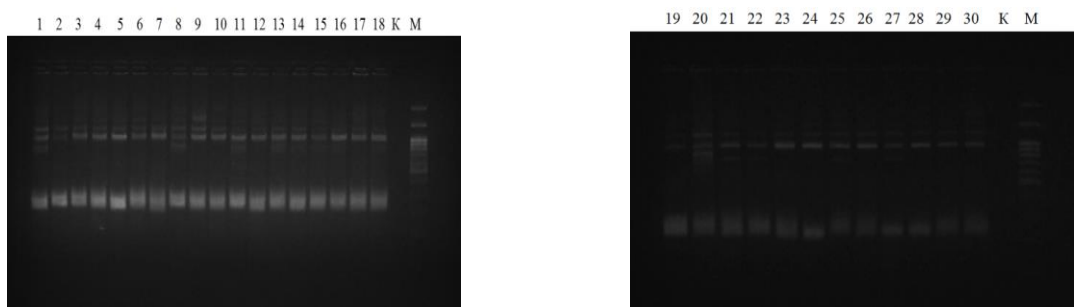


Рисунок 6 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу FD

Обозначения: 1-10 - МС, 11-20 – ОП 2х, 21-30 – ОП 4х. М - маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США). К - (контроль, без ДНК).

Амплификация с SSR-маркером SB15 обнаружила до 7 ДНК-фрагментов, длиной 180-3000 п. н. (рисунок 7). Всего выявлено 73 ДНК-ампликона. Данный праймер для исследуемых образцов выявил полиморфизм 0,74.

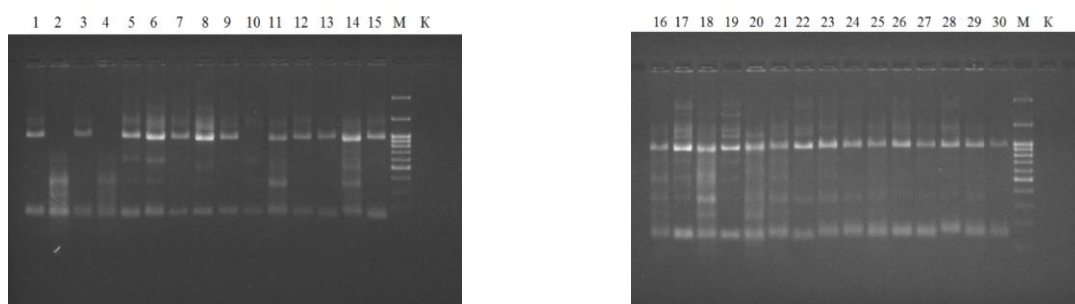


Рисунок 7 – Электрофоретическое разделение ПЦР-продуктов, полученных с праймерами к SSR-локусу SB15

Обозначения: 1-10 - МС, 11-20 – ОП 2х, 21-30 – ОП 4х. М - маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ (ThermoScientific, США). К - (контроль, без ДНК).

Из приведенных данных следует, что все включенные в анализ ядерные микросателлитные локусы у изученных генотипов сахарной свёклы обнаруживают генетическую изменчивость, что позволяет рекомендовать их для использования для идентификации и паспортизации. На основе выявленных аллелей рассчитана матрица генетической близости исследованных образцов сахарной свёклы, построены кластеры (рисунки 8, 9), рассчитано генетическое расстояние (по Эвклиду, Минковскому), составлены генетические паспорта.

Наибольшее установленное генетическое расстояние между МС-формой и тетраплоидным опылителем Льговской селекции $D = 5,83$. Выявленный уровень генетической дифференциации изученных генотипов

наглядно иллюстрирует их расположение на дендрограмме, полученной при многомерном шкалировании матрицы корреляционного сходства. Образцы, имеющие сходную генетическую структуру по изученным микросателлитным локусам ядерной ДНК, располагаются в непосредственной близости друг от друга. Полученные данные о генетической удаленности селекционных образцов используются для более обоснованного подбора пар при гибридизации.

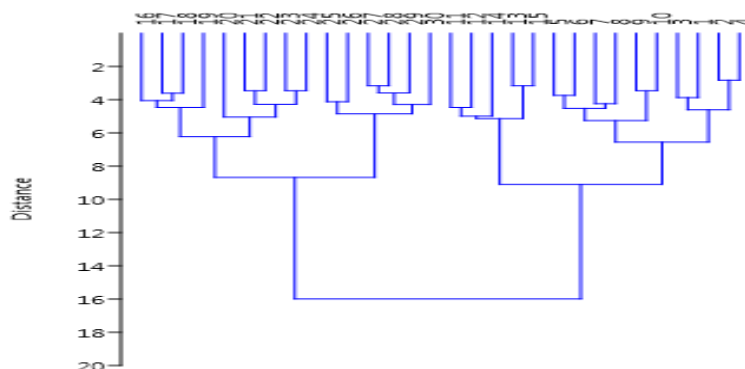


Рисунок 8 – Генетические взаимоотношения селекционных образцов на основе межгрупповых связей (по Unigenes)

Обозначения образцов: 1-10 – МС-формы; 11-20 – ОП 2х; 21-30 – ОП 4х (компоненты Львовской селекции)

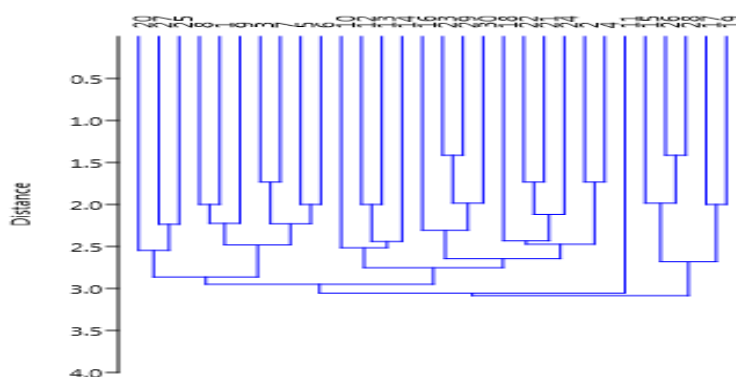


Рисунок 9 – Генетические взаимоотношения селекционных образцов на основе межгрупповых связей (по SSR-праймам)

Обозначения образцов: 1-10 – МС-формы; 11-20 – ОП 2х; 21-30 – ОП 4х (компоненты Львовской селекции)

На основе генетической дивергенции с учетом удаленности исходных форм при проведении скрещиваний для создания гетерозисных гибридов предложены следующие родительские пары: № 1 МС19014 и №12 ОП19159; №1 МС19014 и № 7 МС10045; №2 Оп19156 и № 3 МС19019; №8 ОП 19169 и №3 МС19019; №4 ОП19159 и №10 ОП 19172; №5 МС 10039 и №10 ОП 19172; №7 МС 10045 и №10 ОП 19172 (ВНИИСС, лаб. ЦМС). Наибольшей генетической удаленностью обладают также МС-формы и тетраплоидные опылители Львовской селекции.

Таким образом, применение технологии генотипирования ДНК на основе микросателлитного анализа позволяет отбирать для гибридизации генети-

чески однородный материал и контролировать селекционную работу, что имеет важное значение в практической селекции сахарной свёклы.

Выводы. Результаты проведенных исследований позволили сделать следующие выводы:

- Установлена молекулярно-генетическая структура 28 генотипов селекционно-ценных номеров сахарной свёклы по 11-ти SSR- маркерам, позволяющая провести их идентификацию и паспортизацию для дальнейшего использования в маркер-ориентированной селекции. Наибольшим уровнем полиморфизма характеризуются праймеры к микросателлитным локусам Unigene 7492 (PIC =0,82), Unigene 27833 (PIC =0,73), Unigene 16898 (PIC =0,73), Unigene 22373 (PIC =0,76), Unigene 24552 (PIC =0,62), Unigene 14805 (PIC =0,57), Unigene 2305 (PIC =0,47), которые рекомендуются для использования при проведении генотипирования селекционно-ценных образцов сахарной свёклы.
- Рассчитаны генетические расстояния между МС – формами и сростно-плодными опылителями, наибольший показатель 2,449. Родительские образцы, находящиеся на значительном генетическом удалении друг от друга, такие как № 1 МС19014 и №12 ОП19159; №1 МС19014 и № 7 МС10045; №2 Оп19156 и № 3 МС19019; №8 ОП 19169 и №3 МС19019; №4 ОП19159 и №10 ОП 19172; №5 МС 10039 и №10 ОП 19172; №7 МС 10045 и №10 ОП 19172, рекомендуются для использования при создании гетерозисных гибридов.
- Маркер-ассоциированная селекция позволяет ускорить и намного упростить процесс создания гибридов сахарной свёклы за счёт более целенаправленного подбора родительских пар для гибридизации. Генетические маркеры играют исключительно важную роль в изучении наследственной конституции организма и, в особенности, в оценке исходного селекционного материала, поскольку облегчают контроль за включением «позитивных/негативных» генетических факторов от родительских форм в создаваемые гибриды.

Список использованной литературы:

1 Хлесткина Е.К. Молекулярные маркеры в генетических исследованиях и в селекции // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2013. – Т. 17. – № 4(2). – С. 1044-1054.

2 Чесноков Ю.В. Генетические маркеры: сравнительная классификация молекулярных маркеров. Научно-практический журнал «Овощи России». – 2018. – 3.- (41). – С. 11-15.

3 Федулова Т.П., Федорин Д.Н., Богомолов М.А., Ошевнев В.П., Грибанова Н.П. Молекулярно-генетическая оценка перспективных сортообразцов свёклы рода Beta // Вестник ВГУ серия: Химия. Биология. Фармация. – 2017. – № 4. – С. 82-87.

4 *Monteiro F.*, Frese L., Castro S., Duarte M., Paulo O., Loureiro J. Ro-meiras M. Genetic and Genomic Tools to Asssit Sugar Beet Improvement: The Value of the Crop Wild Relatives // *Front Plant Sci.* – 2018. – V. 9. – Article 74.

5 *Spadoni A.*, Sion S., Gadaleta S., Savoia M., Piarulli L., Fanelli V., Rienzo V., Taranto F., Miazzi M. Montemurro C., Sabetta W. A Simple and Rapid Meth-od for Genomic DNA Extraction and Microsatellite Analysis in Tree Plants // *J. Agr. Sci. Tech.* – 2019. – V. 21(5). – P. 1215-1226.

6 *Hallahan B.* Fernandez-Tendero E. Hybridity has a greater effect than pa-ternal genome dosage on heterosis in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) // *BMC Plant Biology.* – 2018. – V. 18. – № 120.

7 *Mahuku G.S.* A simple extraction method suitable for PCR-based analysis of plant, fungal, and bacterial DNA // *Plant Mol. Biol. Rep.* – 2004. – Vol. 22. – P. 71-81.

8 *Fugate K.*, Fajardo D., Schlautman B., Ferrareze J. P., Bolton M. D., Camp-bell L. G., Wiesman E., Zalapa J. Generation and Characterization of a Sugarbeet Transcriptome and Transcript-Based SSR Markers // *The Plant Genome.* – 2014. – V.7. – № 2. – P. 1-13.

9 *Smulders M.*, Esselink G., Danny G., Riek J., Vosman B. Characterisation of sugar beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris*) varieties using microsatellite markers // *BMC Genetics.* – 2010. – V. 11:41.

10 *McGrath J.M.* An open-source first-generation molecular genetics map from a sugar beet x table beet cross and its extension to physical mapping / J.M. McGrath, D. Trebbi, A. Fenwick, L. Panella, B. Schulz, V. Laurent, S. Barnes, S. Murray // *Plant Gen.*, 2007. – V. 1. – P. 27–44.

11 *Richards Ch.* Polymorphic microsatellite markers for inferring diversity in wild and domesticated sugar beet (*Beta vulgaris*) / Ch. Richards, M. Brownson, Sh. Mitchell, S. Kresovich, L. Panella // *Molecular Ecology Notes*, 2004. – V. 4. – P. 243–245.

12 *Nei M.*, Roychoudhury A.K. Sampling variances of heterozygosity and ge-netic distance // *Genetics*, 1974. – V. 76. – P. 379-390.

13 *Nei M.*, *Li W.H.* Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases // *PNAS USA*, 1979. – V. 76. – P. 5269-5273.

УДК 633.111.1:631.527

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ФАКУЛЬТАТИВНОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Нурпеисов И.А.

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства»*

с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: kazniizr@mail.ru

Аннотация: Создание новых, высокопродуктивных с высоким качеством продукции и устойчивых к неблагоприятным факторам среды

сортов пшеницы с факультативным типом развития для условий южных регионов РК относится к числу актуальных прикладных проблем АПК. Однако, несмотря на это в стране до последнего времени селекция их не выделена в качестве отдельного направления исследований. В этой связи, начиная с 2013 года в ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» (КазНИИЗиР) впервые в РК начата целенаправленная селекционная работа сортов факультативной мягкой пшеницы, первые результаты которых отражены в данной работе.

Цель - создание новых конкурентоспособных сортов факультативной мягкой пшеницы для условий южных регионов Республики Казахстан.

Материалы и основные методы. Исходным материалом в начале исследования служили 51 сортообразец факультативной, озимой и яровой мягкой пшеницы из международных питомников FAWWON, FAWWON-SA, STEMRRSN, WVEERYT, RWKLDN, HLWSN, TCI, ПМП и ПОП – ЦАЗ, а также 11 сортов факультативной, озимой и яровой пшеницы селекции Республики Казахстан (Память 47, Егемен, Казахстанская 10, Алмалы, Стекловидная 26, Жетысу, Богарная 56, Наз, Казахстанская 3, Казахстанская 4) и Кыргызской Республики (Интенсивная). Изучаемые сортообразцы отличались по происхождению (США, Канада, Мексика, Турция, Кения, Болгария, Румыния, Россия, Украина, Туркмения, Кыргызская Республика, Республика Казахстан), хозяйственно-ценным признакам и биологическим свойствам.

В последующие годы объектами исследования являлись материалы гибридного, селекционного и контрольного питомников, а также номера предварительного и конкурсного сортоиспытания.

Гибридизация родительских форм проводилась по модифицированной методике Уразалиева Р.А., Шегебаева О. Ш. [1]; учёты и наблюдения, а также технологическая оценка качества зерна проводились по методике Государственного сортоиспытания [2]. Структурный анализ урожайности - по методике ВИР [3]; селекционный материал на устойчивость к болезням оценивался по международным шкалам: - Гасснера и Штрайба [4] (жёлтая ржавчина); Мэйна и Джексона [5] (бурая ржавчина); Стэкмана-Левина [6] (стеблевая ржавчина). Степень поражения ржавчиной в процентах оценивали модифицированной Кобом шкале Питерсон [7, 8] с градацией 1, 5, 10, 20, 30, 40...100 %. В качестве стандартов и фитометров взяты, допущенные к использованию в производстве в условиях юга и юго-востока Республики Казахстан факультативные сорта пшеницы Казахстанская 10, Память 47, Интенсивная и Егемен.

Изучаемые сортообразцы, сорта и гибриды высевались в два срока - осенью и весной. Определение принадлежности конкретного образца к той или иной биологической группе (озимые, яровые и факультативные) осуществлялось путём анализа типа развития в весенние сроки посева, исключаящую яровизацию и, исходя из факта, что продолжительность периода от всходов до выхода в трубку и колошение находится в прямой связи с чувствительностью к фотопериоду [9]. В частности, выявление факультативных линий из гибридных популяций в полевых условиях

произведено по скорости их развития до колошения (ПДК) по отношению к стандартным сортам – двуручкам (Казахстанская 10, Егемен, Память 47, Интенсивная) при осеннем и весеннем посевах, а также сортам озимой (Богарная 56, Стекловидная 24, Алмалы, Наз) и яровой пшеницы (Казахстанская 3, Казахстанская 4). Для ускоренного размножения семян гибридных поколений кроме полевых условий использовали также теплицу.

Статистическая обработка выполнена с использованием программы R (R version 3.2.3 (2015-12-10) - "WoodenChristmas-Tree") с открытым исходным кодом. Проведены стандартные параметрические тесты, анализы и определена статистическая достоверность с использованием встроенных и дополнительных пакетов (dplyr, ggplot2, psych и др.) [10].

Результаты. В РК целенаправленная селекционная работа по сортам факультативной мягкой пшеницы впервые начата только с 2013 года в ТОО Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства. В результате изучены новые факультативные формы и сорта пшеницы из международных питомников FAWWON STEMRRSN, WVEERYT, RWKLDN, HLWSN, TCI, ПМП и ПОП – ЦАЗ, а также сортообразцы озимой, яровой и факультативной мягкой пшеницы селекции России, Кыргызской Республики и Казахстана. С их участием проведены комбинации скрещивания по типу: факультативные сорта x факультативные сорта, факультативные сорта x озимые сорта, факультативные сорта x яровые сорта и яровые сорта x озимые сорта. В итоге выделены и созданы новые источники, гибридные популяции, перспективные линии и номера по комплексу хозяйственно-ценных признаков и биологических свойств. Перспективные номера факультативной пшеницы в настоящее время проходят оценку в старших питомниках селекционного процесса.

Обсуждения. Урожайность исходного материала является основным критерием их селекционной и хозяйственной ценности для использования. В этом аспекте одним из слагаемых элементов продуктивности растений является число продуктивных стеблей, формирующихся в процессе вегетации. В нашей работе у 8 сортообразцов степень проявления этого показателя была 2,9-3,2 шт., т.е. выше уровня стандартных сортов Казахстанская 10, Интенсивная, Память 47 и озимого сорта Алмалы.

Колос пшеницы представляет собой комплекс таких признаков, как длина колоса, число зерен и масса зерен с главного колоса и каждый из них имеет важное селекционное значение. В этом плане выделено образцов (источников) по; длине колоса – 4 с длиной 9,8- 11,4 см; числу зерен в колосе – 18 с уровнем проявления от 44,0 до 53,1 штук; массе зерна с колоса – 17 с уровнем выражения 1,7-1,8 г; массе зерна с растения в пределах от 3,7 до 4,2 г - 16; массе 1000 зерен -14 в пределах от 39,0 до 41,6 г

Длина вегетационного периода у исходных родительских форм имеет большое значение при селекции сортов пшеницы разного срока спелости. В этом отношении 17 сортообразцов факультативной пшеницы показали по сравнению со среднеранним стандартным сортом Интенсивная на 1 и 3 суток ранние колошения. Наоборот, 3 сортообразца являлись источниками поздне-

спелости, проявившие по сравнению со среднеспелым стандартом Казахская 10 на 2 и 4 суток поздние колошения.

При селекции пшеницы большое внимание уделяется устойчивости к полеганию, которая напрямую связана с высотой растения. В этом аспекте источниками низкостебельности являются 9 сортообразцов с уровнем высоты стебля от 52,0 до 65,0 см.

Реальная ценность любой продукции во многом определяется ее качеством. Среди изучаемого набора факультативной пшеницы самые высокие показатели натуры зерна (свыше 768 г/л) были у 8 образцов; высокими значениями содержания протеина в пределах от 13,8 до 15,5 отличались 23 образца; высокие показатели седиментации (свыше 55) показали 7 образцов; а по натуре зерна, белку, клейковине и седиментации муки - 4 образца; по белку, клейковине и седиментации муки – 7 образцов и по клейковине и седиментации муки – 2 образца. Отсюда, их можно использовать в качестве хороших исходных форм при селекции факультативной пшеницы на улучшения технологических показателей качества продукции.

Одним из проблемных вопросов в селекционной работе любой культуры является создание устойчивых к болезням сортов. В нашей работе в качестве источников выделены 26 сортообразцов факультативной пшеницы, показавшие на инфекционном участке комплексную устойчивость к трем видам ржавчины. Это такие образцы как PASTOR, PBW343*2-2, PBW343*2-3, ВАВАХ-1, ВАВАХ-2, ВАВАХ-3, ВАВАХ-4, ВАВАХ-7, KIRITATI-1, КАМВ1*2-1, КАМВ1*2-2, QT 6581-1 и другие.

Согласно Стельмах А. Ф. [11], типы развития растений являются приспособительной возможностью пшеницы к условиям окружающей среды. Озимые, яровые формы и двуручки отличаются друг от друга, прежде всего, различной длиной от всходов до колошения. А продолжительность этого периода находится в прямой связи с чувствительностью к фотопериоду и яровизации. Сообразуясь с этим высказыванием, факультативные гибридные популяции нами выявлены по количеству суток до колошения (ПДК) в условиях осеннего и весеннего их посевов в сравнении со стандартными факультативными сортами, а также сортами озимой и яровой мягкой пшеницы.

В этом вопросе выявлено, что в условиях юго-востока Казахстана факультативные гибридные популяции проявляются в комбинациях скрещивания: факультативные сорта х факультативные сорта, факультативные сорта х озимые сорта, факультативные сорта х яровые сорта и яровые сорта х озимые сорта. Причём в осеннем посеве факультативные сорта и гибриды мягкой пшеницы в основном созревают до 6-7 дней раньше, чем среднеспелые озимые сорта, а в весеннем, наоборот, на 5-7 дней позже, чем таковые сорта яровой пшеницы. Аналогичное явление отмечено нами и при изучении сортообразцов и линий факультативной пшеницы международной селекции [12]. При этом предполагается, что в первом случае это соответствовало их физиологической характеристике, как форм с непродолжительным периодом яровизации при осеннем посеве и, в этой связи, с более быстрым темпом развития, а во втором – как форм с сильной фотопериодической реакцией, приводящей в

условиях Юго-Востока Казахстана при яровом посеве к позднему колошению.

С целью выявления лучших гибридных популяций F₂, F₃ и F₄ по продуктивности в сравнении с лучшими родительскими формами и стандартными сортами факультативной пшеницы проведен структурный анализ слагаемых их элементов. Результатами анализа установлено, что у гибридов F₂ и F₃ осеннего посева степень проявления высоты растения, массы зерна с колоса и массы 1000 зёрен несколько выше; длины колоса и массы зерна с растения - на уровне, а число зёрен в колосе немного уступает лучшим родительским формам и стандартным сортам факультативной пшеницы. Следовательно, в условиях осеннего посева на юго-востоке РК у гибридов F₂ и F₃ по первым 5-ти хозяйственно-ценным признакам есть возможность отбора лучших, чем родительские формы и сорта линий. В этом аспекте предпочтительными для такого отбора являются гибриды F₂ и F₃, полученные от скрещивания факультативных и яровых сортов с озимыми сортами. Ибо у таких гибридных популяций самые высокие показатели таких ценных признаков как длина колоса, масса зерна с колоса, масса зерна с растения и массы 1000 зёрен.

В целом аналогичная картина наблюдается и в результате анализа гибридов F₂ и F₄, а также родительских форм и сортов-стандартов факультативной мягкой пшеницы при весеннем посеве, но при заниженных показателях слагаемых элементов продуктивности. При этом у гибридов F₂ и F₄ по высоте растений и массе зерна с растения показатели выше; по длине колоса и массе зерна с колоса на уровне, а по числу зёрен в колосе и массе 1000 зёрен ниже, чем у родительских форм и стандартов. Значит в условиях весеннего посева на юго-востоке РК выше вероятность отбора из отмеченных гибридных популяций лучших линий по высоте растений, массе зерна с растения, длине колоса и массе зерна с колоса. Таким образом, вышеуказанные типы скрещивания (факультативные и яровые сорта на озимые сорта) являются определяющими при селекции продуктивных сортов факультативной мягкой пшеницы.

В настоящее время материалы факультативной мягкой пшеницы находят применение и испытываются во всех питомниках селекционного процесса нашего учреждения. При этом интегральным показателем любой культуры, в том числе факультативной пшеницы, является ее урожайность. Так, урожайность факультативных номеров КСИ составляет в пределах от 36,6 до 48,1 в осеннем и от 23,8 до 33,8 ц/га - в весеннем посевах, при урожайности стандартного сорта Казахстанская 10 - 37,9 и 24,3 ц/га соответственно.

Среди них более высокие урожаи в осеннем посеве (48,1 - 44,1 ц/га) были у номеров Велиatinum 693 (Polucarlicovaya x Казахстанская 10), Лютесценс 957 (РВW 343*2-3 x Богарная 56), Эритроспермум 105 (Уральская кукушка x Стекловидная 24) и Лютесценс 665 (Целинная 3с x Богарная 56).

Урожайность порядка 40,4 – 43,5 ц/га проявили номера Эритроспермум 507 (ЕТА x Казахстанская 10), Эритроспермум 365 (Фитон С 50 x Алмалы), Ферругинеум 696 (Фитон С 50 x Алмалы), Эритроспермум 886 (РВW 343* 2-

2 х Стекловидная 24), Эритроспермум 374 (Интенсивная х Казахстанская 10), Ферругинеум 629 (Уральская кукушка х Алмалы), Лютесценс 211 (Байтерек х CV Lada), Лютесценс 363 (Фитон С 50 х Алмалы) и Эритроспермум 305 (Казахстанская 17 х Егемен). У остальных номеров КСИ в осеннем посеве урожайность была на уровне и чуть выше, чем у стандартного сорта Казахстанская 10.

Урожайность лучших номеров КСИ в весеннем посеве составила в пределах от 26,7 до 33,8 ц/га. Высокие урожаи были характерны номерам Ферругинеум 629 (Уральская кукушка х Алмалы), Лютесценс 672 (Целинная 3с х Богарная 56), Эритроспермум 507 (ЕТА х Казахстанская 10), Ферругинеум 696 (Фитон С 50 х Алмалы), Эритроспермум 365 (Фитон С 50 х Алмалы), Лютесценс 957 (РВW 343* 2-3 х Богарная 56), Эритроспермум 886 (РВW 343* 2-2 х Стекловидная 24), Эритроспермум 305 (Казахстанская 17 х Егемен) и Эритроспермум 333 (Интенсивная х QT 6581-1) с урожайностью 32,0-28,5 ц/га.

В КСИ хорошие урожаи показали как в осеннем (от 40,4 до 48,4 ц/га), так и в весеннем (от 26,7 до 33,8 ц/га) посевах 10 номеров факультативной пшеницы: Лютесценс 957 (РВW 343* 2-3 х Богарная 56); Велиatinum 693 (Polucarlicovaуа х Казахстанская 10); Эритроспермум 105 (Уральская кукушка х Стекловидная 24); Эритроспермум 305 (Казахстанская 17 х Егемен); Ферругинеум 629 (Уральская кукушка х Алмалы); Эритроспермум 365 (Фитон С 50 х Алмалы); Ферругинеум 696 (Фитон С 50 х Алмалы); Эритроспермум 886 (РВW 343* 2-2 х Стекловидная 24); Эритроспермум 374 (Интенсивная х Казахстанская 10) и Эритроспермум 507 (ЕТА х Казахстанская 10).

Следует также отметить, что вышеотмеченные номера факультативной мягкой пшеницы из питомника конкурсного сортоиспытания отобраны в основном из гибридных популяций F2 - F4 от комбинаций скрещивания: факультативные сорта х озимые сорта и яровые сорта х озимые сорта. То есть у гибридных популяций, где отмечены высокие показатели слагаемых элементов продуктивности и их сочетания в одном генотипе. Они отличаются также средне и среднераннеспелостью, сильными и ценными качественными показателями зерна и устойчивостью к желтой ржавчине. В настоящее время лучшие из них по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств готовятся к передаче в качестве нового сорта в Государственную комиссию по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур (ГКСИСК).

Выводы:

- выделены источники по слагаемым элементам продуктивности, длине вегетационного периода, качеству зерна, устойчивости к видам ржавчины и полеганию. Созданы новые факультативные гибриды F1 – F6; отобраны таковые линии и номера по комплексу признаков и свойств для дальнейшей селекционной проработки;

- установлено, что в условиях юго-востоке Казахстана факультативные гибридные популяции проявляются в типах скрещивания: факультативные сорта х факультативные сорта, факультативные сорта х озимые сорта, факультативные сорта х яровые сорта и яровые сорта х озимые сорта. При

осеннем посеве факультативные сорта и гибриды мягкой пшеницы в основном созревают до 6-7 дней раньше, чем среднеспелые озимые сорта, а при весеннем посеве, наоборот, на 5-7 дней позже, чем таковые сорта яровой пшеницы. Следовательно, в условиях юго-востока РК выявления факультативных линий из гибридной популяций F2 – F4, по количеству суток до колошения (ПДК) может служить дополнительным показателем для отбора;

- выявлено, что в условиях осеннего и весеннего посевов на юго-востоке РК, эффективность отбора продуктивных линий факультативной мягкой пшеницы выше в гибридных популяциях F2 - F4, полученных от типов скрещивания: факультативные сорта x озимые сорта и яровые сорта x озимые сорта. Урожайность таких линий в КСИ составляет от 40,4 до 48,4 ц/га в осеннем и от 26,7 до 33,8 ц/га - в весеннем посевах. Таким образом, указанные типы скрещивания являются определяющими при селекции продуктивных сортов факультативной мягкой пшеницы;

- наибольшей урожайностью, как в осеннем, так и в весеннем посевах отличались 10 номеров факультативной пшеницы, превышая урожайность стандарта Казахстанская 10 на 6,2 и 10,2 ц/га при осеннем и 4,2 и 7,7 ц/га - в весеннем посевах. Лучшие из них по комплексу ценных признаков и свойств готовиться к передаче в ГКСИСК.

Список использованной литературы:

1 *Уразалиев Р. А., Шегебаев О. Ш.* Новый способ получения гибридных семян зерновых культур // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана.- 1981.- №4. - С. 30-32.

2 Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (зерновые, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры). - Москва: Колос, 1987. - Вып.2. -239 с.

3 *Дорофеев В.Ф.* Методические указания по изучению мировой коллекции пшеницы. – Л: ВИР,1977. - 28 с.

4 *Gassner G. and Straib W.* Die bestimmung der biologischen rassen des weizengelbrostes (*Puccinia glumarum* f. sp. tritici (Schmidt.) Erikss. und Henn.). Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt für Land und Forstwirtschaft, Berlin, 20, pp. 141-163.

5 *Mains E.B., Jackson H.S.* Physiologic specialization in the leaf rust of wheat; *Puccinia triticina* Erikss. // *Phytopathology.* -.V.16.- pp. 89-120.

6 *Stakman E.C., and Levine M.N.* The determination of biologic forms of *Puccinia graminis* on *Triticum* spp. Stn. Bull. – Minn.,1922 Agric. Exp.Stn. 8.

7 *Stubbs R.W., Prescott J.M., Saari E.E. and Dubin H.J.* 1986. 'Cereal Disease Methodology Manual.' (CIMMYT: Mexico.) (Cobb scale).

8 *Peterson R.F., Campbell A.B., Hannah A.E.* A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals // *Can. J. Res. Sect.,* 1948. V. 26. pp. 496–500.

9 *Стельмах А.Ф., В.И. Авсенин, А.Н. Воронин* Изучение роли генетических систем Vrn и Ppd у мягкой пшеницы // Вопросы генетики и селекции зерновых культур КОЦ СЭВ.- 1987.- Вып.3.- С.125-132.

10 R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

11 *Стельмах А. Ф., Авсенин В. И., Кучеров В. А., Воронин А. И.* Изучение роли генетических систем Vrn и Ppd у мягкой пшеницы // Вопросы генетики и селекции зерновых культур КОЦ СЭФ. – Одесса (СССР), НИИР Прага – Рузыне (ЧССР). - 1987. – Вып.3. – С. 125-132.

12 *Есімбекова М.А., Нұрпейісов И.А., Мукин К.Б., Ержанова С. Т.* Факультативті жұмсақ бидайдың халықаралық селекциядағы гендік қорын қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында шаруашылыққа құнды белгілері бойынша біртектілігін анықтау //Қорқыт ата атындағы Қызылорда университетінің Хабаршысы, 2022. 1-бөлім - №4 (63). – Б. 24-33.

УДК 633.15: 631.527.

СЕЛЕКЦИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ФАО ГРУПП СПЕЛОСТИ

Омарова А. Ш., Ермаханов Е.Е., Омарова А.А., Абишев Е.Е.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства» с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: kazniizr@mail.ru

***Аннотация:** Представлены результаты селекционной оценки исходного материала и новых гибридов кукурузы в полевых опытах. Выявлены в многолетних исследованиях гибриды кукурузы разной группы спелости с ценными признаками по продуктивности, устойчивости к болезням, корневому и стеблевому полеганию.*

Введение

Разработка и реализация селекционных задач, где особое внимание уделяется не только росту потенциальной продуктивности, но и экологической стабильности генотипов, их способности противостоять действию стрессовых факторов среды, является одним из главных условий роста валовых сборов зерна кукурузы. Проблема повышения адаптивной способности сортов и гибридов должна стать во главу угла и решаться с первых этапов селекционного процесса. Селекция должна иметь региональный характер, экологическую и энергосберегающую направленность [1,2]. Одной из проблем в селекции новых высокоурожайных гибридов кукурузы является обеднение исходного материала самоопыленных линий кукурузы, а также сужение их генетического потенциала. По мнению ряда исследователей на сегодняшний день одним из важных источников для создания нового исходного материала самоопыленных линий являются синтетические популяции. Для концентрации

благоприятных генов используются синтетики с узкой генетической основой, созданные из небольшого числа родственных линий или же скрещиванием одной линии с несколькими донорами [3]. Определена возможность использования закрепителей стерильности и восстановителей фертильности различных типов ЦМС. Полученные результаты могут быть использованы при подборе родительских генотипов для получения урожайных и адаптивных гибридных комбинаций [4].

Цель: Создание гибридов кукурузы различных по группе созревания, кормового использования, устойчивых к стрессовым факторам среды.

Материалы и основные методы

Объект исследований: Самоопыленные линии, сортообразцы, гибриды и сорта кукурузы. В качестве источников исходного материала используются местные селекционные сорта, синтетики, особо ценные и перспективные гибриды.

Из числа константных линий (своих и из мировой коллекции ВНИИР) создана рабочая коллекция. В работе по отбору, созданию и улучшению исходного материала применяются визуальный отбор, топкроссные и диаллельные скрещивания.

Создание новых и улучшение константных линий составляет важную часть работ. Закладка новых линий продолжается в селекционном питомнике. Линии в питомнике располагаются по источникам, в пределах источника – от старших поколений к ранним, в пределах одного (сестринские) – рядом.

Метод исследования – лабораторно-полевой. Для комплексной оценки материала кукурузы применены: Методика Госсортоиспытания с.-х. культур [5]; Изучение и поддержание образцов коллекции кукурузы [6], Руководство по испытанию генотипов кукурузы и представлению отчетных данных [7]; Методика полевого опыта [8]; Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой [9].

Результаты и обсуждения

Для выполнения цели исследований были заложены полевые опыты по полной схеме селекционного процесса (коллекционный - 50, селекционный – 75, предварительный - 125, контрольный - 55, конкурсный - 30). Изучен и создан по селекции кукурузы исходный материал в количестве 50 номеров. Проведена оценка семенного материала на всех этапах создания гибридов кукурузы (835 номеров), проведены тест – скрещивания – 200 номеров, анализирующие скрещивания самоопыленных линий – 15 и простых гибридов – 5 с целью изучения закрепительной и восстановительной способности самоопыленных линий. На базе использования ЦМС двух типов – молдавского, боливийского: получены аналоги самоопыленных линий – закрепителей стерильности и самоопыленных линий - восстановителей фертильности. Проведено инцухтирование (самоопыление) 500 растений вручную растений (пыльца из 500 метелок перенесена на нити початка). Отобран исходный материал для фуражного и сахарного (50 номеров). Проведена изоляция метелок и початков вручную на 1364 номерах анализирующие скрещивания самоопыленных линий - 15 и простых гибридов -5.

Измерение высоты растений и высоты заложения нижнего хозяйственно-годного початка, наступления основных фаз развития показало, что высота растений находится для раннеспелых гибридов в питомнике КСИ в пределах 220-260 см, высота заложения нижнего хозяйственно-годного початка - от 90,0 см до 120,0 см, количество листьев 12-14.

Высота растений находится для позднеспелых гибридов питомнике КСИ в пределах 255-257 см, высота заложения нижнего хозяйственно-годного початка - от 110,0 см до 125,0 см, количество листьев 14-16.

Оценка новых номеров в сравнении со стандартом для раннеспелых форм представлена в таблице 1, для позднеспелых форм в таблице 2.

Таблица 1 - Показатели хозяйственно-ценных признаков в питомнике КСИ скороспелых форм кукурузы

Наименование	Полегаемость, балл	Поражаемость пузырчатой головней, %	Глазомерная оценка растений, балл	Масса общая початков, кг	Масса 10 початков, кг
ДНК 1	5	1,1	5	8,7	2,0
ДНК 3	4	1,1	4	5,1	2,0
ДНК 4	5	1,0	4	7,1	2,2
ДНК 5	5	1,0	5	8,1	2,4
ДНК 6	5	1,0	4	6,5	2,0
ДНК 7	4	1,0	4	7,9	2,2
ДНК 8	4	1,0	4	6,1	1,6
ДНК 9	5	1,0	5	9,0	2,1
ДНК 11	5	1,0	4	8,0	2,6
ДНК 12	5	1,0	5	9,3	2,8
ДНК 13	5	1,0	5	11,4	2,7
ДНК 14	5	1,0	5	10,0	2,4
ДНК 15	4	1,1	5	8,9	2,1
ДНК 16	5	1,0	5	10,5	2,7
ДНК 18	5	1,0	4	7,2	2,1
ДНК 19	5	1,1	5	8,9	2,3
ДНК 20	5	1,0	4	5,5	2,6
ДНК 2499	5	1,0	4	6,6	2,6
ДНК2499 а	5	1,1	4	6,9	2,4
ДНК 2585	5	1,0	5	10,1	2,6

Продолжение таблицы 1

ДНК 2604	4	1,0	5	9,9	3,1
ДНК 2605	5	1,1	5	12,6	2,7
ДНК 2610	5	1,1	5	8,3	2,3
ДНК 2611	5	1,0	5	9,1	2,3
Целинный 160 СВ	5	1,1	4	7,4	2,0

Оценены на 5 баллов в сравнении со стандартом Целинный 160 СВ из 24 гибридов- 14 гибридов, остальные 10 гибридов и стандарт оценены на 4 балла.

Оценка аналогичных признаков позднеспелых форм дана в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели хозяйственно-ценных признаков в питомнике КСИ позднеспелых форм кукурузы

Наименование	Полегаемость, балл	Поражаемость пузырчатой головней, %	Глазомерная оценка растений, балл	Масса общая початков, кг	Масса 10 початков, кг
Р 2372	5	1,1	5	8,7	2,0
Р 2499	4	1,1	3	5,1	2,0
Р 2545	5	1,0	4	7,1	2,2
Р 2627	5	1,0	5	8,1	2,4
Р 2633	5	1,0	4	6,5	2,0
Р 2759	4	1,0	5	7,9	2,2
Р 2805	4	1,0	3	6,1	1,6
Р 2807	5	1,0	5	9,0	2,1
Р 2831	5	1,0	5	8,0	2,6
Р 2841	5	1,0	5	9,3	2,8
Р 2842	5	1,0	5	11,4	2,7
Р 2843	5	1,0	5	10,0	2,4
Р 2848	4	1,1	5	8,9	2,1
Р 2849	5	1,0	5	10,5	2,7
Р 2855	5	1,0	4	7,2	2,1
Р 2856	5	1,1	5	8,9	2,3
Р 2857	5	1,0	3	5,5	2,6
Р 2859	5	1,0	4	6,6	2,6
Р 2860	5	1,1	5	6,9	2,4
Р 2863	5	1,0	5	10,1	2,6
Р 2864	4	1,0	5	9,9	3,1

Продолжение таблицы 2

Р 2865	5	1,1	5	12,6	2,7
Р 2866	5	1,1	5	8,3	2,3
Р 2867	5	1,0	5	9,1	2,3
Ст Каз 587 СВ	5	1,1	4	6,4	2,3

В питомнике КСИ позднеспелых гибридов наиболее высокую оценку по признакам устойчивости к полеганию, поражению болезням показали 17 гибридов, которые глазомерно оценены на 5 баллов, 3 номера показали оценку 3 балла, а остальные на уровне стандарта с оценкой 4 балла.

Выводы

Проведена оценка семенного материала на всех этапах создания гибридов кукурузы (835 номеров), проведены тест – скрещивания – 200 номеров, анализирующие скрещивания самоопыленных линий – 15 и простых гибридов – 5 с целью изучения закрепительной и восстановительной способности самоопыленных линий.

По хозяйственно-ценным признакам в КСИ скороспелых гибридов выделено 15 номеров.: ДНК 1, ДНК 5, ДНК 9, ДНК 12, : ДНК 16, ДНК 14, ДНК 15, ДНК 2585, ДНК 2592, ДНК 2604, ДНК 2605, ДНК 2610, ДНК 2628, ДНК 2611, ДНК 2632, в сравнении со стандартом Целинный. 160 СВ, которые оказались наиболее скороспелыми, период от всходов до цветения метелок составил 50-58 дней, а до цветения початков 55-63 дня.

Новые гибриды показали высокую устойчивость к стеблевому и корневому полеганию и поражаемостью болезнями, глазомерная оценка составляет 5 баллов.

В питомнике КСИ позднеспелых гибридов наиболее высокую оценку по признакам устойчивости к полеганию, поражению болезнями показали 17 гибридов, которые глазомерно оценены на 5 баллов, 3 номера показали оценку 3 балла, а остальные на уровне стандарта с оценкой 4 балла.

Список использованной литературы:

1 Люлюк И.Р., Земцев А.А., Гульняшкин А.В. Селекция раннеспелых гибридов кукурузы // Теории, школы и концепции устойчивого развития науки в современных условиях. – 2021. – С. 145

2 Люлюк И.Р., Шкарбутко Е.В., Лукьяненко П.П. Создание новых среднеранних и среднеспелых гибридов кукурузы // Проблемы и перспективы в международном трансфере инновационных технологий. -2021. – С. 230

3 Люлюк И.Р., Земцев А.А., Гульняшкин А.В. Селекция раннеспелых гибридов кукурузы // Теории, школы и концепции устойчивого развития науки в современных условиях. – 2021. – С. 145

4 Бишарова И.Л., Галкина А.А., Гурьянова А.С., Лукаткин А.С. Реакция растений кукурузы на температурные стрессы. // Fundamental Science And Technology. – 2021.- С. 11- 15

5 Методика Госсортоиспытания с.-х. культур. – Алматы.- 2002. – 378 с.

6 Изучение и поддержание гибридов коллекции кукурузы. – Методические указания. – Ленинград:- 1985. – С. 48.

7 Руководство по испытанию генотипов кукурузы и представлению отчетных данных СИММИТ, Мексика: - 2001. – С. 24.

8 Методика полевого опыта. – М.: Колос. – 1979. – С. 246.

9 Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой.- Днепропетровск: 1980. – С. 54.

ӘОЖ 633.1

ОҢТУСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТӘЛІМІ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАҢА НОҚАТ СОРТТАРЫН БАҒАЛАУ

Ортаев А. Қ., Оразалиев Н.Н.

*Красноводопадская ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы ЖШС,
Түркістан облысы, Сарыағаш ауданы, Сарқырама ауылы,
e-mail: anarbai_68@mail.ru, norazaliiev@mail.ru*

Аңдатпа. Бұл мақалада Красноводопад ауылшаруашылығы тәжірибе станциясында ноқат өсіретін тәлімі егістіктегі Өзбекістан және Қырғызстаннан жаңадан келген шығу тегі әртүрлі ноқат сорттарын бағалау туралы жазылған. 2024 жылы коллекциялық өсімбақта «Красноводопад АШТС» ЖШС-де ноқаттың 10 жаңа сорт үлгілері 5м² жерге егіліп, сынақтан өтіп жытыр. Ғылыми зерттеу барысында келесі үлгілер бөлінді: ерте өну бойынша 5 ноқат сорты, өсу қарқындылығы бойынша 2 сорт, бұтақтану бойынша 3 сорт, ерте гүлдену бойынша 2 сорт, аскохитозға төзімділік бойынша 10 сорт бөлініп алынды. Ноқат сорттары 11.03.2024 жылы егілді. Ноқат сорттары 30.03.2024-01.04.2024 ж аралығында өсіп шықты. Бұтақтану 7-12 сәуір күндері болды. Ерте бұтақтану бойынша 5 сорт бөлініп алынды. Гүлдеу уақыты 17-23 мамыр аралығында өтті. Гүлдеу бойынша 8 сорт ерте гүлдеді.

Зерттеу мақсаты. ноқат сорттарын бағалау барысында шет ел сорттарын отандық сорттармен будандастыруға пайдалану және құнды белгілері бойынша бөліп алу.

Кіріспе. Ноқат (*Cicer arietinum* L.) – өсіруде өсімдік текті өнімдермен теңелген тамақтану үшін жоғары ақуызды генотиптерді дамыту басты мақсат болып табылады. Бұл зерттеу сонымен қатар құрғақшылыққа төзімді және өнімділігі жоғары сапалы, сондай-ақ Қазақстанның топырақ-климат жағдайларына жақсы бейімделген ноқат сорттарын шығаруға бағытталған. Ноқат генотиптері белгілі бір экономикалық құнды белгілері бар, яғни ерте пісетін, тұқымның жоғары өнімділігі, тұқым өлшемі, өсімдік биіктігі, төменгі бүршіктердің биіктігі және бұтаның пішіні сияқты келесі селекциялық бағдарламалар үшін құнды базалық материал ретінде сипатталды.

Коллекциялық өсімбақта ноқаттың 10 сортына талдау жүргізілді. Фенологиялық кезеңдері анықталды [1].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Фенологиялық бақылаулар - 1986 ж. жалпы қабылданған ғылыми әдіс бойынша жүргізіледі. Ноқат өсімдігінің дамуының негізгі кезеңдері: фенологиялық белгілері бойынша үлкейтілген мәнді анықтау үшін фазааралық кезеңдердің ұзақтығы есептеледі: "өну-бұршақтану "және" бұршақтану – пісу [2].

Егіннің құрылымы - есеп алаңдарынан таңдалған баулардан 30 өсімдік. Сыналатын сорттардың егін құрылымының келесі элементтері ескеріледі: сабақтың ұзындығы, түйінаралық саны (жалпы және өнімді), бір өсімдікке ноқат мөлшері, бұршаққабы бір өсімдікке қанша дән, бір өсімдікке тұқым массасы есептелді [7].

"Әлемдік вирус коллекциясын зерттеу бойынша әдістемелік нұсқаулар".-Л.,1997. [4].

Өсімдіктердің биіктігі - 5-10 өсімдіктің орташа көрсеткіші, бастап өлшенеді өсімдік негізі-жоғарғы бұршаққа дейін. Өсімдіктегі бұршақ саны-5-10 өсімдіктің орташа көрсеткіші [5].

Тәжірибелік деректерді математикалық өңдеу әдістемесі [6].

Нәтижелер, талқылаулар. «Красноводопад АШТС» ЖШС-де 2024 жылы тәлімі жерде егілген ноқат дақылының сортүлгілерін зерттеу және коллекция үлгілерін және сорттарын бағалау. Фенологиялық бақылаулар көрсеткендей, 8 сортүлгі стандарт ретінде қойылған Сымбат 1 сортынан 3-5 күн бұрын гүлдеді, Азкан (Турция), Сары-98 (Турция), Сечкин (Турция), Арда (Турция), Истихрор (Узб), Гулистан (Узб), Sezenbey (Турция) және Zuhal (Турция) “Сымбат 1» стандартына қарағанда 2-4 күн бұрын гүлдеді. Қалған 2 ноқат үлгілері 1-2 күннен кейін стандарт деңгейінде немесе одан төмен болды. "Сымбат 1" ноқат сорты 21.05.2024 ж. гүлдесе, ал 8 сортүлгі 17-20.05.24ж күн бұрын гүлдеді. Аурудың шегіне жеткен иммунологиялық бағалау кезінде аскохитозға шалдыққан екі сорт үлгі болды (кесте-1).

Кесте 1 – Коллекциялық үлгілердің вегетациялық кезеңі

Сортүлгілер	Гүлденуі	Бұршаққаптың түзілуі, күні	Тұқымның пісуі, күні
Сымбат 1 ст	01.04.24	10.04.24	21.05.24
Азкан (Тур)	01.04.24	09.04.24	20.05.24
Сары-98 (Тур)	31.03.24	07.04.24	18.05.24
Сечкин (Тур)	01.04.24	09.04.24	19.05.24
Арда (Тур)	31.03.24	08.04.24	19.05.24
Чакыр (Тур)	01.04.24	11.04.24	22.05.24
Чагатай (Тур)	01.04.24	12.04.24	23.05.24
Zuhal (Тур)	01.04.24	09.04.24	19.05.24
Sezenbey (Тур)	01.04.24	08.04.24	18.05.24
Гулистан (Узб)	30.03.24	09.04.24	19.05.24
Истихрор (Узб)	31.03.24	08.04.24	17.05.24

1000 тұқым салмағы. Егістен алдын 10 үлгінің 1000 дәннің салмағы анықталды. 1000 дән салмағы: 320 гр. - Азкан (Турция), 330гр - Сары-98 (Турция), 300 гр. - Сечкин (Турция), 350 гр. - Арда (Турция), 350 гр. - Истихрор (Узб), 360 гр. - Гулистан (Узб), 340 гр. - Sezenbey (Турция) және 345 гр. - Zuhai (Турция), 360 гр. - Чакыр (Турция), 320 гр. - Чагатай (Турция). Стандартты Сымбат 1 сортындағы 1000 тұқымның массасы - 380 гр. 1000 тұқымның массасы жоғары гомеостатикалық және жоғары тұқым қуалаушылықпен сипатталады, бұл оны коллекцияда басқа көрсеткіштерге қарағанда тиімдірек пайдалануға мүмкіндік береді және ерте іріктеуде ең тиімді болып саналады. Ноқат сорттарын гектарына 100 кг – нан себілді. Осы аталған сорттардың бойы мен 1 м² –та болған өсімдік саны есептелді (2 кесте).

Кесте 2- Ноқат өсімдіктерінің тығыздығы

Сорт	Өсімдік биіктігі, см	1 м ² -та өсімдік саны
Сымбат 1, стандарт	45	28
Азкан (Тур)	45	32
Сары-98 (Тур)	40	35
Сечкин (Тур)	42	30
Арда (Тур)	45	33
Чакыр (Тур)	52	30
Чагатай (Тур)	50	32
Zuhai (Тур)	55	30
Sezenbey (Тур)	50	30
Гулистан (Узб)	50	32
Истихрор (Узб)	52	30

Жоғарыда көрсетілгендей 1м² егілген ноқат сорттарының орташа өсімдік саны 31,09 дананы құрады. Сорттары бойынша өсімдіктердің саны ең көп Сары-98 (Тур) ноқаты болды. "Сымбат 1" сортында - 28 дана/м² құрады. Мамыр айында жауын-шашынның көп болуына байланысты ноқат өсімдіктерінің биіктігі орта есеппен 47,8 см-ге жетті.

Қорытынды. Гендік қор бөлімінің коллекциялық өсімбағында шет елден келген 10 ноқат сорт үлгілері сыналып, оларға фенологиялық бақылаулар жүргізілді. Ерте гүлдеу, 1000 дән салмағы және өсімдік биіктігі бойынша ең жақсы үлгілер анықталды және олар келесі жылы селекцияда қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Orazaliyev N.N, Zhamalbekov M.M, Alshynbayev O.A, Musabekov A.T* (2022). Selection of nut in the conditions of the arid zone of the south of Kazakhstan. *Sci. and Edu.* 4-2 (69): 65-75.

2 *Булынцев, С. В.* Генетические ресурсы мировых коллекций нута / С. В. Булынцев, А.В. Балашов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2010. - № 6. - С. 42-45.

3 Булынецов, С. В. Результаты изучения коллекционных образцов нута в условиях Тамбовской области / С. В. Булынецов, Л. Ю. Новикова, Г. А. Гриднев // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2017. - № 1(21). - С. 9-17.

4 Германцева Н.И. Нут - культура засушливого земледелия. - Саратов. - 2011. - 199 с

5 Германцева, Н.И. Результаты и перспективы селекции нута на Краснокутской станции / Н. И. Германцева // Аграрный вестник Юго-Востока. - 2019. - № 1(21). - С. 9-14.

6 Гриднев, Г.А. Источники хозяйственно ценных признаков для селекции нута в условиях Тамбовской области / Г. А. Гриднев, Е. А. Сергеев, С. В. Булынецов // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2012. - № 2(2). - С. 51-54.

7 Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / [под ред. Н.И. Корсакова]. - Л., 1975. - 60 с

УДК 631.52; 635.21

ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ СОРТОВ И КЛОНОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ГИССАРСКОЙ ДОЛИНЫ ТАДЖИКИСТАНА

¹Партоев К., ¹Курбонов М.М., ¹Алиев У.А., ²Сатторов Б.Н.

¹Институт ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана, г. Душанбе, e-mail: pkurbonali@mail.ru

²Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни, Таджикистан, г. Душанбе, e-mail: bacaab6600@mail.ru

Аннотация. Сообщается о том, что в результате изучения трех сортов и семи новых селекционных клонов картофеля в условиях Гиссарской долины Таджикистана (на высоте 840 м над уровнем моря) установлено, что разные генотипы картофеля, полученные с разных экологических зон: Россия и Таджикистан имеют разные показатели по многим морфологическим и хозяйственно-полезным признакам в условиях Таджикистана. Разные генотипы картофеля, полученные в условиях Российской Федерации (Саратовская область) и в Таджикистане при возделывании их в условиях более жаркого климата Гиссарской долины Таджикистана, показывают разные показатели генетических признаков. Указано, что высокая температура воздуха днем (до 28-30⁰С) отрицательно влияет на рост и развития сортообразцов картофеля. Установлено, что те сорта и клоны картофеля, которые являются более устойчивыми к воздействию жары, накапливают больше урожая клубней, чем неустойчивые к высокой температуре воздуха образцы картофеля.

Введение. В Таджикистане, как во многих странах мира картофель (*Solanum tuberosum* L.) считается «вторым хлебом». Поэтому здесь уделяется особое внимание дальнейшему увеличению валового сбора клубней этой важной продовольственной культуры [3,5,6]. Необходимо отметить, что в

секторе картофелеводства страны в настоящее время заняты более 50 тыс. сельских фермеров, которые ежегодно выращивают более одного миллиона тонн продовольственных клубней «второго хлеба» [5,6]. Дальнейшая интенсификация отрасли тесно связана с выведением новых урожайных сортов картофеля. В связи с этим, для получения новых сортов картофеля, важные селекционные работы ведутся со стороны ученых Института ботаники, физиологии и генетики растений НАН Таджикистана (ИБФГР НАН Таджикистана). Ими в течение последних лет созданы различные сорта картофеля, которые широко возделываются в различных зонах республики. Особенно, ценные научные работы проводятся учеными ИБФГР НАН Таджикистана по сбору и сохранению коллекционного материала картофеля и использования их в будущем в селекционно-генетических работах [6]. Наряду с этим, вопросы изменения климата сейчас выдвигают новые задачи по селекции новых урожайных сортов картофеля [1,2]. В связи с этим перед нами стоят задачи по глубокому изучению вопросов генетики и селекции картофеля для получения новых клонов и сортов картофеля в будущем. Одним из путей получения новых форм картофеля является усиления научное сотрудничество с учеными России, Казахстана, Узбекистана, Китая, Индии и Европейских стран, по совместному изучению коллекционного материала картофеля в будущем [2,6]. Исходя из этой обстановки, изучение особенности роста и развития у различных клонов, гибридов и сортов картофеля в разных зонах республики являются актуальными. Поэтому в последние годы в нашем институте начаты широкие исследования по изучению коллекционных материалов картофеля в почвенно-климатических условиях Гиссарской долины Таджикистана.

Материал и методика исследований

В наших опытах в течение трех лет (2021-2023 гг.) изучены новые образцы картофеля, полученные с разных экологических условий нашей республики и из Российской Федерации (Саратовская область). Опыты проведены в условиях Гиссарской долины Таджикистана (на высоте 840 м над уровнем моря). Изучены три сорта и семь новых клонов картофеля. Предшественником были зерновые. Посадки клубней картофеля провели в начале апреля по схеме 70 x 20 см. При посадке вносили нитроаммофос и селитры (1:1) 50+50 кг/га и два раза подкормки аммиачной селитры, из расчёта по 50 кг/га (д.в.) в каждой подкормке. Во время вегетации растений два раза опрыскивали ядохимикатом «Ультрафос» из расчёта 1,5л/га на 200 литров воды на один га против колорадского жука и других вредителей картофеля. Во время вегетации провели морфологические учёты и наблюдения. Было проведено пять вегетационных поливов картофеля, с суммарной нормы расхода воды-2000 м³/га. Продуктивность была определена по делянкам опыта, из четырех повторений. Уборку урожая провели по мере созревания (во второй декаде июня ежегодно). Полученные научные данные обработали по рекомендуемой методике [4] с использованием компьютерной программы Excel.

Результаты исследований

Необходимо отметить, что в опыте сортообразцы картофеля по характеру проявления ряда морфологических признаков в течение их вегетации различались между собой (таблица). Как видно из данные таблицы все новые клоны и сорта картофеля по высоте растений по признаку высоты растений превышают стандартный сорт картофеля – Невский. По признаку высоты главного стебля растений сортообразца Рашт и клон № 7 имели 110 см и они были более высокорослыми. У таких новых клонов картофеля, как №№ 1, 4 и 6 высота стебля колеблется в пределах от 74 до 85 см. Высота главного стебля у клонов №№ 2,3 и 5 составила от 55 до 62 см и они по данному признаку считались сравнительно низкорослыми.

Таблица - Характеристика ряда морфологических признаков сортообразцов картофеля (2021-2023 гг.).

Сорта и клоны картофеля	Высота растений, см	Масса ботвы и корней, г/раст.	Число клубней, шт./раст.	Масса 1-го клубня, г.	Продуктивность, г/раст.	Урожай, т/га
Невский (St.)	55	150	5,0	40,0	200	10,0
Аладдин	57	135	10,0	30,0	300	15,0
Рашт	110	333	6,3	57,9	367	18,3
Клон № 1	85	200	4,8	50,0	240	12,0
Клон № 2	62	200	3,3	73,9	243	12,1
Клон № 3	65	200	6,0	41,7	250	12,5
Клон № 4	74	280	5,0	44,0	220	11,0
Клон № 5	56	175	6,3	42,0	261	13,1
Клон № 6	78	200	6,6	48,5	320	16,0
Клон № 7	110	250	10,0	32,5	325	16,3
НСР ₀₅	5,51	15,04	1,23	2,41	7,92	1,57

Характеристика основных признаков сортообразцов картофеля в среднем за годы исследования показаны в нижеприведенном рисунке 1.

За годы исследования (2021-2023 гг.) средние показатели из всех сортообразцов картофеля были следующими: высота растений - 75,2 см, масса ботвы и корней - 212,3 г/растение, количество клубней - 6,33 шт./растение,

масса одного клубня - 46,05 г, продуктивность - 272,6 г/растение и урожай (расчётный) – 13,63 т/га.

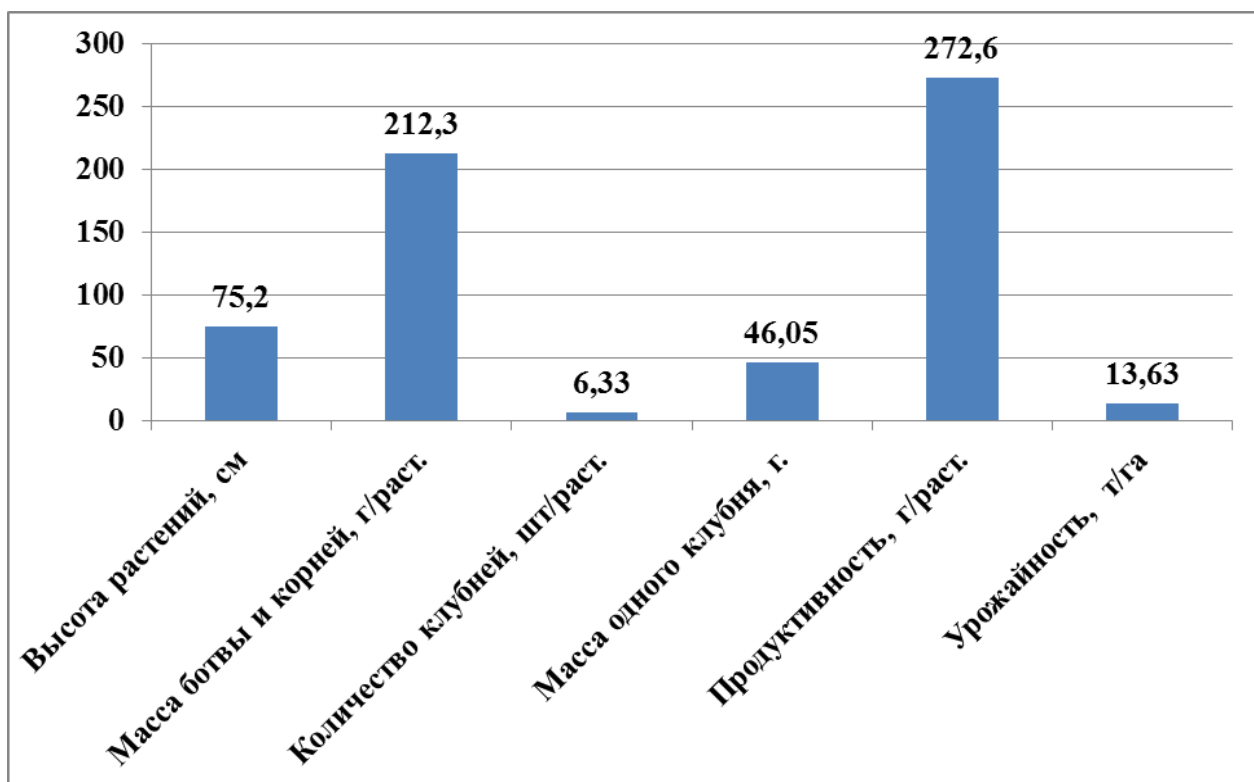


Рисунок 1 - Показатели основных признаков картофеля в среднем из всех сортов и клонов в Гиссарской долине (2021-2023 гг.).

Заключение

В результате изучения 10 сортообразцов картофеля на высоте 840 м над уровнем моря (Гиссарская долина Таджикистана) определено, что разные генотипы картофеля, полученные с разных экологических зон: Россия и Таджикистан, имеют разные показатели по многим морфологическим признакам. Эти разные генотипы существенно отличаются друг от друга, по таким показателям, как высота растений, масса корней и стеблей, количество клубней, масса клубней, продуктивность, общая биологическая масса и урожай. Разные генотипы картофеля, полученные с разных агро-экологических зон (Россия и Таджикистан) при возделывании их в условиях более жаркого климата Таджикистана, показывают разные реакции генотипа и по-разному формируют свои фенотипические признаки. Здесь на фоне более жаркого климата во время вегетации картофеля (до 25-30⁰С), в зависимости от адаптационной способности сортообразцов и их реакции генотипа к воздействию более жаркого климата Центрального Таджикистана, их морфологические и хозяйственно-полезные признаки имеют разные показатели. Исходя из этой ситуации те сорта и клоны картофеля, которые являются более устойчивыми к воздействию жары, могут накапливать больше урожая клубней, чем нежароустойчивые сорта картофеля. Как показывают полученные нами научные результаты, такие сортообразцы картофеля, как Клоны №№ 6, 7 и Рашт дают до 16-18 т/га урожая клубней, что на 3-5 т/га (или на 26-38%) больше по

сравнению со средним показателем у всех сортообразцов картофеля. Особенно высокий урожай показал сорт Рашт (18 т/га), который получен учеными ИБФГР НАН Таджикистана в условиях Таджикистана.



Рисунок 2 - Процесс уборки урожая и определения биомассы сортообразцов картофеля в экспериментальном поле ИБФГР НАНТ; научные сотрудники: Партоев К., Сатторов Б.Н., 2023г.

Список использованной литературы:

- 1 *Абдуллаев А.* Физиология пшеницы в условиях изменения климата в Таджикистане/ А.Абдуллаев, А. Эргашев, Б.Б.Джумаев, Г.Ф. Касимова, Н.А. Маниязова, И.Сабоиев, Т. Усманов, С.Ф. Абдуллаев //Душанбе, 2015. - 153 с.
- 2 *Гулов М.К.* Продуктивный потенциал картофеля при летнем сроке посадки. Материалы Республиканской научной конференции «Достижения современной биохимии», Душанбе – 2019 - С. 15-18.

3 Давлятназарова З.Б. Биохимические аспекты устойчивости различительных генотипов картофеля к солевому стрессу/ Давлятназарова З.Б., Киямова З.С., Алиев У.К., Шукурова М.Х., Каспарова И.С., Алиев К.А. //Изв. АН РТ.-. 2012- №3(180) - С. 43-49.

4 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М:1985.- 385с.

5 Курбонов М.М. Изменчивость количественных признаков и продуктивность генотипов картофеля в зависимости от вертикальной зональности// Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. - № 2(201). - 2018. - С. 12-16.

6 Партоев К. О результатах селекции и биотехнологии в картофелеводстве Таджикистана// Ж. «Экология и строительство». – 2016. – №1. – С. 25–30.

UDC 635.166:135.168:631.527

SELECTION OF VEGETABLE SPECIES OF PLANTS CONTAINING INULIN

Pozniak O.V.¹, Tryzub Z.A.¹,
Chaban L.V.¹, Kondratenko S.I.²

¹Research station "Mayak" of Institute of Vegetable and Melons
and of National Academy Agrarian Sciences of Ukraine
village Kruty, Chernihiv region, Ukraine,
e-mail: oleksandrpoznak970@gmail.com

²Institute of Vegetable and Melons and of National Academy Agrarian
Sciences of Ukraine
village Selektsiyne, Kharkiv region, Ukraine

Annotation: Spanish scorzonera and oat root belong to valuable delicate root crops that contain inulin. A significant increase in the incidence of type 2 diabetes in the world, and in Ukraine in particular, contributes to the growth of demand for root crops. Taking into account the lack of assortment of both types of plants in Ukraine, intensification of breeding work to create competitive, high-yielding varieties of Spanish scorzonera and oat root in Ukraine is an actual direction of research. At the Research Station "Mayak" of the Institute of Vegetable and Melon Growing of the National Academy Agricultural Sciences of Ukraine, new varieties were created: spanish scorzonera *Syla* and oat root *Promethey*.

Introduction. In vegetable growing, a group of delicate root crops that contain inulin is distinguished. These are representatives of the Asteraceae family (Asteraceae, Compositae) - Spanish scorzonera (*Scorzonera hispanica* L.) and oat root (*Tragopogon porrifolium* L.). The demand for the products of these plants, namely root crops, is now significantly increasing. After all, in the world, including in Ukraine, there is a significant increase in the incidence of type 2 diabetes and many people suffer from obesity. So, last but not least, the growth in demand

for dietary food products, in this case for vegetable products, is caused by these reasons. Inulin is easily absorbed by the body and serves as a substitute for sucrose in the diet of diabetics.

Spanish scorzonera and oat root are close in terms of biological features, economic importance, the agrotechnology of their cultivation for commercial and seed purposes is also similar [1].

Both plants deserve the attention of not only gardeners and gardeners - admirers of rare plants, but also introduction to the range of plants for growing in small farms engaged in growing vegetables for supply to supermarkets. At the moment, since these crops are still really rare in Ukraine, even non-traditional, small-scale producers, first of all, may be interested in growing plants for seed purposes, since the demand for root crops today is a priori insignificant and unstable. However, given their valuable food and medicinal properties, these plants have a significant potential for distribution. Informational and educational work with potential consumers of delicacy products (with a special emphasis on the inulin-containing "status" of root crops) and a sufficient supply of seed material on the domestic market will contribute to this [2].

As for the assortment of Spanish scorzonera and oat root, the situation is not encouraging: to date, not a single variety, either of domestic or foreign selection, has been entered into the State Register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine [3]. The population continues to grow seeds of mass reproductions of the former selection varieties of the Skvira and Kyiv Research Stations: skorzonera Strilnianska and oat root Polyana, respectively. As well as local and imported forms of plants. Therefore, at the moment there is a need to enrich the domestic assortment of these species by intensifying introduction-selection and seed work. At the Research Station "Mayak" of the Institute of Vegetable and Melon Growing of the National Academy Agricultural Sciences of Ukraine, a project on introduction and selection work with the specified plant species was implemented.

Spanish scorzonera is a perennial plant, but as a vegetable it is grown as a biennial crop. A plantation where plants left for the third and subsequent years are suitable for annual seed production, but the actual quality of root crops deteriorates over the years, they become woody and become less suitable for eating.

In the first year of growing scorzonera, a rosette of basal leaves and a rhizome is formed, in the second - a branched stem, flowers and seeds in the upper part. The root is cylindrical, fleshy, up to 5 cm in diameter, up to 30 cm long. The skin color of the root is dark brown or black; pulp is white, juicy, with milky juice. Basal leaves are elongated-lanceolate, not dissected, pointed, leathery, downy-pubescent below. Stem leaves are small, needle-like. The flowers are yellow, collected in inflorescences - single baskets, with a delicate subtle pleasant aroma, reminiscent of the smell of vanilla.

The scorzonera blooms in May-June, the seeds ripen unevenly in June-August. The seeds of scorzonera resemble sticks: narrow and long (more than 1 cm), with a muddy-white flying bang. The presence of such a parachute contributes to the spread of seeds by the wind, so it is not uncommon for seeds not collected in time to spread around, at a considerable distance from the seed site, and

new plants appear in the neighborhood, in natural areas, on wastelands, pastures, etc. In this way, scorzonera Spanish enriches the native flora of goats, goes wild, cross-pollinates with other species, while losing the status of a vegetable plant.

Root crops are valued for the presence of carbohydrates, inulin, asparagine, and protein. They are rich in salts of potassium, calcium, phosphorus, iron, magnesium, sodium, contain vitamins C, PP, B1, B2, E, carotene, as well as fatty, tannic, bitter and biologically active substances, enzymes. Milk juice gives root crops a pleasant nutty taste. Root crops are eaten raw, boiled, stewed, fried, added to salads, stews, soups. Young leaves are used in salads. From dried root crops, scorzoners prepare a drink - a surrogate, substitute for coffee.

In the first year of life, the oat root forms a rosette of linear-lanceolate leaves, similar to the leaves of garlic or leek, and a long root crop with a whitish-gray skin and white pulp. In the second year of vegetation, a stem is formed with single purple inflorescences-baskets. Flowering of oat root usually occurs in June, ripening of seeds - in July. The seeds are long, rough, have leaflets; they don't ripen at the same time, but untimely collected fall off and in windy weather they can fly over long distances.

The roots of oat root contain carbohydrates - starch and sugar, which provide high-calorie products. The high content of inulin, which is easily digested and provides medicinal properties, is particularly useful for diabetics. Root crops are also valued for the presence of protein, minerals, salts, fat, vitamins (C, PP, B1, B2, E, carotene), glucosides, resin, mucilage, essential oil, enzymes, tannins, bitter and biologically active substances. Root crops are consumed raw, boiled, stewed, fried; they are added to salads, soups. The taste of boiled roots is delicate, similar to the taste of oysters, so the plant is often called "vegetable oyster" or "oyster root" in literature popular with gardeners. Salads are fortified with young leaves. Dried roots, roasted and ground, are used as a substitute for coffee.

Medicinal properties of plants. Spanish scorzonera and oat root are useful in the diet of diabetics, as they contain inulin (root crops contain 10-12% inulin, or about 60% of dry matter), they are easily absorbed by the human body. Consumption of the roots of these plants has a beneficial effect on the activity of the liver and gall bladder, kidneys and urinary bladder, pancreas, provides a therapeutic effect with long-term consumption in cases of functional disorders of these organs.

Root crops are used for food, and in early spring, as soon as the plants that wintered in the open ground grow back, young tender leaves. It is possible to speed up the production of vitamin greens by installing temporary film shelters over the plants in early spring or during the winter "windows". Green mass can also be obtained in the off-season, in winter. For this purpose, root crops harvested in late autumn - before the onset of persistent frosts and stored with notes in a storage room/cellar, planting them in a room or in a basement at a temperature not lower than +15°C are used. In the absence of light, bleached leaves are obtained: in the winter - in the basement without lighting, or in the spring, by covering the plants with an opaque film.

Biological features. Spanish scorzonera and oat root are frost-resistant plants, in the conditions of the Chernihiv region they overwinter without problems even in

severe snowless winters. They are distinguished by high drought resistance. The plants are not picky about growing conditions, but a high yield of quality root crops can be obtained only in a high agro background. At a temperature of 7-10°C, seeds germinate in 10-15 days. Root crops are suitable for harvesting in 4-5 months.

The purpose of research. Based on the introduction of new genetic sources, select the best of them according to economic and valuable traits, involve them in the selection process and, based on them, create domestic varieties of Spanish scorzonera and oat root with high indicators of productivity and resistance to biotic factors of the environment for open soil, with a high adaptive potential and a complex of valuable biological and economic properties.

Research methods. The following methods were used during the research work: field - collection of material during the growing season, study of biometric indicators of plants, establishment of differences between variants of the experiment; hybridization and individual-family selections - to obtain selection material; laboratory - studies of seed germination; descriptive – making phenological observations; mathematical and statistical - assessment of the reliability of the obtained research results. The breeding process and evaluation of plants according to morphological, phenological and other economically valuable characteristics was carried out according to generally accepted methods. Evaluation of selection material for distinction, homogeneity and stability was carried out according to the methods of the State Service for the Protection of Rights to Plant Varieties, taking into account the updates that are periodically published on the website of the Ukrainian Institute of Examination of Plant Varieties - www.sops.gov.ua, because methods of examination for the BOS-test for uncommon plant species are periodically updated and supplemented [4, 5].

Results of selection work. In 2023, in order to expand the range of vegetable products, a new variety Sylva of Spanish scorzonera was created and transferred to the state variety testing system at the Research Station "Mayak" of the Institute of Vegetable and Melon Growing of the National Academy Agricultural Sciences of Ukraine.

The variety was created by the method of individual mass selection from a heterogeneous local population, selected in the Chernihiv region of Ukraine, based on the productivity and marketability of root crops. The yield of root crops of the new Spanish scorzonera variety of the Sylva is 18.1 t/ha, which exceeds the standard - the Duplex variety - by 17.2%; the marketability of the new variety is achieved with a smaller number of branched roots and is 98.0% (0.9% more than the standard); the weight of one marketable root crop is 126 g compared to 110.2 g in the standard (prevails by 14.3%). The period from mass sprouting to harvesting ripeness in the new variety and the standard variety is 155 days. In the root crops of the new variety, the content of high molecular weight inulin was determined - 8.4%.

Morphological identification features and biometric indicators of the Sylva variety. The intensity of the green color of the leaf is moderate, the glossiness of the leaf is moderate, the position of the leaves in space is semi-straight. Leaf length 45 cm, width 5 cm; the waviness of the leaf edge is weak, the serration of the leaf

edge is moderate, the curvature of the leaf plate is strong. The root is cylindrical in shape, long - 31.6 cm, the diameter of the root is 3.0 cm, the shape index of the root is 10.53 (in the standard - 15.84). The shape of the shoulder of the root crop is flat, the shape of the tip is blunt. There is no branching of the root crop, the color of the surface of the root crop is black (Fig. 1).

In 2023, the Spanish scorzonera Sylva variety was submitted to the state variety testing for scientific and technical examination for the purpose of registration of the variety and rights to it (application No. 23392001).



Fig. 1 - Root crops of the Spanish scorzonera Sylva variety

In the institution, as a result of research, a new variety of oat root Promethey was created and submitted to the state variety testing system. The variety was created by the method of individual-family selection from a hybrid population obtained from free pollination of the varieties Delicatesnyy x Ustrychnyy, according to the following indicators: high stable yield and marketability of root crops.

The yield of root crops of the new variety of Promethey oat root is 23.0 t/ha, which is 26.7% higher than the standard – the Delicatesnyy variety; the marketability of the new variety is achieved with a smaller number of branched roots and is 97.8% (2% more than the standard); the weight of one marketable root crop is 161.5 g compared to 129.7 g in the standard (prevails by 24.6%). The period from mass sprouting to harvesting ripeness in the new variety and the standard variety is 155 days. In the root crops of the new variety, the content of high molecular weight inulin was determined - 6.8%.

Morphological identification features and biometric indicators of the Promethey variety. The shape of the rosette of the plant is spreading, 40 leaves are formed in the rosette, the length of the leaf plate is 55 cm, the width of the leaf plate is 1.5 cm, the color of the leaf plate is gray-green. The root is long - 28.2 cm, the diameter of the root is 4.4 cm, the shape index of the root is 6.46 (in the standard - 8.48). There is no branching of the root crop, the color of the root crop pulp is cream (Fig. 2).

The variety of oat root Promethey was submitted to the state variety testing for scientific and technical examination for the purpose of registration of the variety and rights to it (application No. 23391001).

The of Spanish scorzonera varieties Syla and root created Promethey hanging at the Research Station "Mayak" of the Institute of Vegetable and Melon Growing of the National Academy Agricultural Sciences of Ukraine are recommended for development by agricultural formations of all forms of ownership and management and in the private sector in all zones of Ukraine in open ground.



Fig. 2 - Root crops of the oat root Promethey variety

Conclusions. Based on the results of the selection work, new varieties of vegetable plants containing inulin were created - of the Spanish scorzoners Syla and oat root Promethey, which are distinguished by high yield and fatness of root crops with a high content of high molecular weight inulin.

list of used literature:

1 Позняк О. Делікатесні коренеплідні рослини, що містять інулін // Овочі та фрукти. - Київ: ТОВ «ВКО «Дельта-Агро», 2020. - № 3 (124). - С. 12-18.

2 Позняк О.В. До питання збагачення українського ринку сортів рослин, що містять інулін (овочевого напрямку використання) // Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 115-річчю від дня народження видатного вченого-селекціонера О.Т. Галки (30 березня 2020 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська обл., Україна). - Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. - С. 40-43.

3 Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні 19.03.2024р./[Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.

4 Методика проведення експертизи сортів на відмітність, однорідність та стабільність (ВОС) (овочеві, баштанні культури та картопля) // Охорона прав на сорти рослин : Офіц. бюл. - Київ : Алефа, 2004. - Вип. 1'2004, част. 2. - 252 с.

5 Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур // За ред. Т.К. Горової і К.І. Яковенка. - Харків, 2001. - 644 с.

УДК 633.63:631.52

АППОЗИГОТИЧЕСКИЙ СПОСОБ РЕПРОДУКЦИИ СЕМЯН СВЕКЛЫ САХАРНОЙ, ОСОБЕННОСТИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ЗАРОДЫШЕЙ В УСЛОВИЯХ БЕСПЫЛЬЦЕВОГО РЕЖИМА

Роик М. В.¹, Ковальчук Н. С.¹, Зинченко О. А.¹, Манзюк Я. В.¹, Федорошак Л. Г.²

¹ *Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03110, Украина, Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet NAAS *e-mail: natalakovalcuk461@gmail.com*

² *Ялтушковская опытно-селекционная станция ИБКиЦБ НААН, с. Черешневое, Барский р-н, Винницкая обл., 23021, Украина*

Анотация. Разработаны генетические модели новых гибридов и созданы отдельноцветковые, пыльцестерильные, гомозиготные линии, идентифицированные по генеративному редуцированному партеногенезу. Эмбриональное развитие при аппозиготии у изучаемых материалов разного генетического происхождения характеризовалось отставанием на 4, 8, 10 дней, полиэмбрионией, высоким процентом дегенерированных зародышей. Адвентивная эмбриония, апоспория и развитие зародышей из интигументов и нуцелуса в микропиллярной и халазальной части одновременно, полиэмбриония, были характерны в основном для пыльцестерильных линий сахарной свеклы. Установлен феномен высокой саморепродукции семян и выделена линия на основе новой гермоплазмы *Beta patula* L., селекционный номер 19-011 А1 с высокой репродукцией аппозиготических семян от 96 до 68,8%. Решается вопрос об использовании апозиготических линий с новой зародышевой плазмой для создания экспериментальных гибридов сахарной свеклы исключая селекцию закрепителей стерильности.

Цель. Исследование теоретических основ использования материнского способа репродукции семян при апозиготии для расширения генофонда материнских компонентов, стабилизированных по отдельноцветковости и стерильности; *Beta patula* и *Beta maritima*.

Материалы и основные методы. Для экспериментальных исследований использовался разный по происхождению материал свеклы сахарной из ЦМС. Среди них апомиктические потомства А9-А11, происхождение 77 МС-линий и 73 простых стерильных гибридов, которые были размножены в

условиях беспыльцевого режима на Ялтушковской ОСС. Исследования проводились в течение 2016-2023 гг.

Проведены экспериментальные исследования по изучению генетических основ изменчивости фенотипических признаков, раздельноцветковости, стерильности при апозиготии в связи с изменчивостью уровня ploидности генома с привлечением:

- мужскостерильных линий А4-7 с апозиготией, стабилизированных по стерильности, раздельноцветковости, уровню ploидности генома;
- замещенных линий сахарной свеклы на основе стерильных цитоплазм диких видов *Beta maritima* и *Beta patula* с апозиготической репродукцией семян и высокой семенной продуктивностью;
- многосемянных гибридных растений, лучших отечественных и зарубежных гибридов для расширения генофонда материнского компонента новым гомозиготным раздельноцветковым, пыльцестерильным материалом.

Получены экспериментальные гибриды с привлечением стабилизированных по уровню генома замещенных линий на основе стерильных цитоплазм *Beta maritima* и *Beta patula*.

Использованные для исследования методы выращивания семенников сахарной свеклы по циклу от семян до семян изложены в методических рекомендациях [1]. В селекционно-тепличном комплексе Ялтушковской ОСС при беспыльцевом режиме и в условиях групповых изоляторов во время цветения осуществляли отбор по признакам стерильности, раздельноцветковости и способа размножения «апозиготия». Классификацию растений проводили по Оуэну (Owen F.V., 1945). Раздельноцветковость семенников оценивали визуально по наличию раздельноцветковых плодов на центральных побегах [1]. Метод проточной цитофотометрии анализатора ploидности "Partec" был использован для стабилизации ploидности апомиктических потомств [2]. Исследовали эмбриональное развитие зародышей у селекционных материалов с апозиготией по модифицированной относительно срока цветения методике Ширяевой Е.И. [3,4]. Эффективность окраски эмбрионов наблюдали на 16-й, 28-й день после отметки цветения. Среди красителей применяли: синий метиленовый 0,03%, раствор йода, бромфеноловый оранжевый.

Результаты.

Метод стабилизирующего отбора по степени ploидности для установления связи миксоploидии клеточных популяций с репродуктивными признаками.

В связи со стабилизацией уровня ploидности генома у апозиготических потомств инбредных линий и простых стерильных гибридов количество диплоидных растений у инбредных линий возросло до 92,8%, а у простых стерильных гибридов до 96,8%. С использованием проточного анализатора ploидности (АП) "Partec" установлено, что геномный статус и соотношение клеток по плодovitости у апозиготических потомств А1 значительно отличается присутствием клеток более высокого уровня ploидности у пилкостерильных линий, а значит возможностью попадания на зародышевый путь тетраploидных клеток и формирования диплоидных зародышевых мешков

(З.М). Диплоидное, миксоплоидное состояние генома с присутствием гаплоидных, тетраплоидных клеток у потомств диплоидных пилкостерильных линий изображено на гистограммах ядерной ДНК АП “Partec” (рис.1).

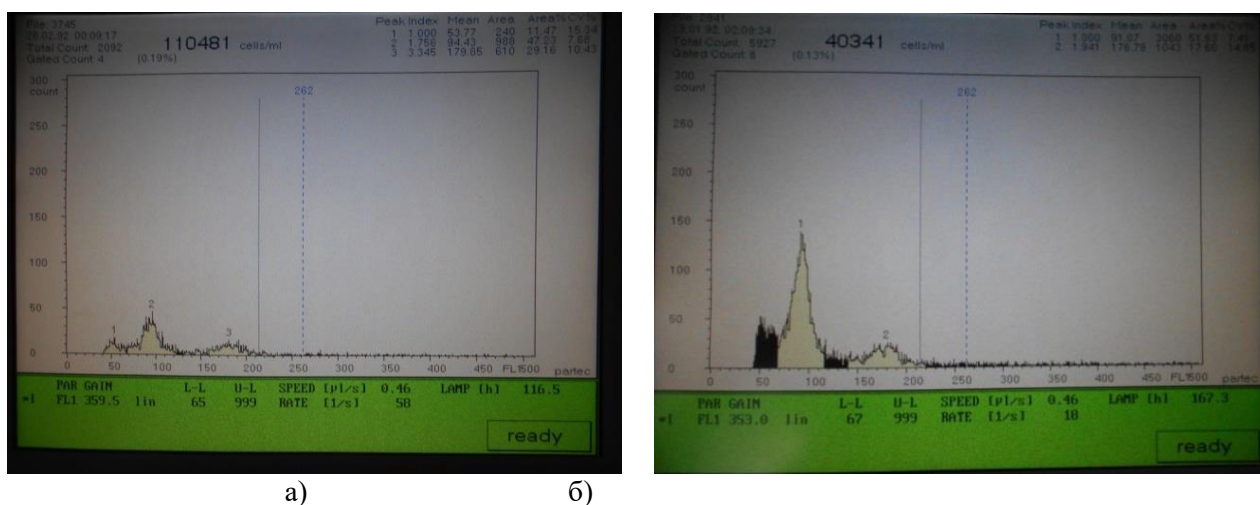


Рисунок 1 - Гистограммы ядерной ДНК и определение ploидности при аппозиготии у селекционных материалов разной генетической структуры. а) динамика геномной изменчивости миксоплоидов и увеличение процента популяции диплоидных клеток в пыльцестерильной линии Ялтушковской ОСС; б) диплоидное состояние генома на гистограмме ядерной ДНК в апомиктической линии после стабилизации по уровню ploидности генома в течение 4-х апомиктических репродукций

Стабилизированные диплоидные апомиктические линии А5 со 100% стерильностью и раздельноцветковостью (РЦ) 12-157 МС и 12-4652-12-12-2-4 МС в дальнейшем были размножены в течение 2016-2023 годов. Анализируя результаты наблюдения 11 апомиктических репродукций по селекционным признакам на Ялтушковской ОСС проведен отбор в СТК за зеленой окраской гипокотеля и генеративным редуцированным партеногенезом. Данные внесены в таблице 1.

Лучшие показатели раздельноцветковости у мужскостерильных линий, отобранных по рецессивной окраске гипокотеля *r-r*- имели значение 91,6% и 93,5% у селекционных номеров: 23-011 МС А2 каб 40; 23-202-1МС А11 (желтые) *r-r*-, гр. из 4; 23-138-1МС А11 *r-r*-, гр. из 1. По результатам таблицы 1, при аппозиготии они требуют новых методов отбора в связи с необходимостью преодоления эпигеномной изменчивости по селективным признакам [5,6].

Таблица 1 - Результаты анализа отдельноцветковости, стерильности и массы собранных семян у апозиготических потомств А₁₁, А₉, А₂ после отбора по селекционно-ценным показателям и окраске гипокотеля r-r- (2023)

Селекционные материалы	Происхождение материалов и ссылку на план посева в условиях СТК 2022г.	Высадка штеклингов шт.	Проанализировано, шт	Определено		Собрано семян, кг
				РЦ*, %	стерильных, %	
23-133-1 МС А ₁₁ каб 36-37	06-I-22*	344	144	87,4	92,3	1,155
23-17221-2-4-6 МС А ₂ каб39	05-II-22I	173	97	87,7	98,2	1,160
23-138-1МС А ₁₁ r-r-**, гр. из 1	05-I-22	17	13	91,6	94,7	0,050
23-129-1МС А ₁₁ r-r-, гр. из 2-3	05-I-22	44	9	86,5	93,6	0,050
23-202-1МС А ₁₁ (желтые) гр. из 4	05-I-22	26	6	93,5	86,6	0,035
23-143-1МС А ₁₁ r-r-, гр. из 5	05-I-22	22	8	88,4	92,8	0,015
23-203 -1 МС А ₉ r-r-, гр. из 6-7	05-I-22 Ки-борг+Рамзес	40	15	69,2	93,5	0,140

Примечания: *- РЦ (раздельноцветковые семенные растения); **r-r- - подбор корневого материала по зеленой окраске гипокотеля и генеративным редуцированным партеногенезом.

В 2019г. на Ялтушковской ОСС размножены семена мужскостерильной линии *B4CS patula*, полученных разным способом репродукции. Показатели экспрессии ядерных генов отдельноцветковости, стерильности и масса полученных гибридных и апозиготических семян приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Отбор по отдельноцветковости, стерильности и продуктивности семенных растений в зависимости от способа репродукции семян в замещенной линии со стерильной цитоплазмой (*BC5S patula*)

Происхождение селекционных номеров	Семенная репродукция	Количество семенников, шт	Плоидность, %		Стерильность, %		Получено семян, кг
			РЦ*	МЦ**	МС-О	Ф***	
Семенники из коренеплодов, выращенных у селекционному питомнику							
19-011(<i>B. patula</i>) А1	с-е	261	82,8	17,2	93,4	6,6	2,1
19-011чс (<i>B. patula</i>)	F ₁	236	82,4	17,6	92,5	7,5	2,0
19-011зап.		205	82,9	17,1	6,4	93,6	1,0

Примечания: *- РЦ (раздельноцветковые семенные растения);

** – МЦ (многоцветковые семенные растения);

*** - Ф (фенотипы МС-1 и МС-2 для удобства отбора, объединенные в один класс)

Результаты анализа продуктивности семенных растений замещенных линий и массы полученных семян указывают на высокий процент апозиготиче-

ских репродукций с показателями 2,1 кг и 2 кг гибридных и апомиктических семян [7,8].

Особенности эмбрионального развития зародышей при апозиготии у селекционных материалов с цмс различной генетической структуры

Проведено исследование синхронности развития зародышей в процессе эмбрионального развития семян мужскостерильных раздельноцветковых линий сахарной свеклы с апозиготией и различной зародышевой плазмой. Развитие зародышей, как в микропиллярной части, так и в халазальной, проходило одновременно (рис.2, г). На препаратах часто наблюдалась дегенерация одного из них, чаще адвентивного (рис. 2, д). В зародышевом мешке наряду с развитием апомиктического зародыша из яйцеклетки развивается зародыш из синергид, отстающий на 8 дней от гибридного (рис.2.е). У линии 1-16 BC2S Греция А1 совместно с нормальным развитием зародышей, соответствующей гибриднему, наблюдали семена с развитием зародыша, как в микропиллярной, так и в халазальной части (рис. 2.е). Отставание зародышей из генеративных клеток на 8-10 дней по сравнению с зиготическим изображено на рис. 2.ж. Полное развитие апомиктического зародыша у линий 1/16 BC2S Греция, соответствовало зиготическому с отставанием на 10 суток (рис. 2.з).

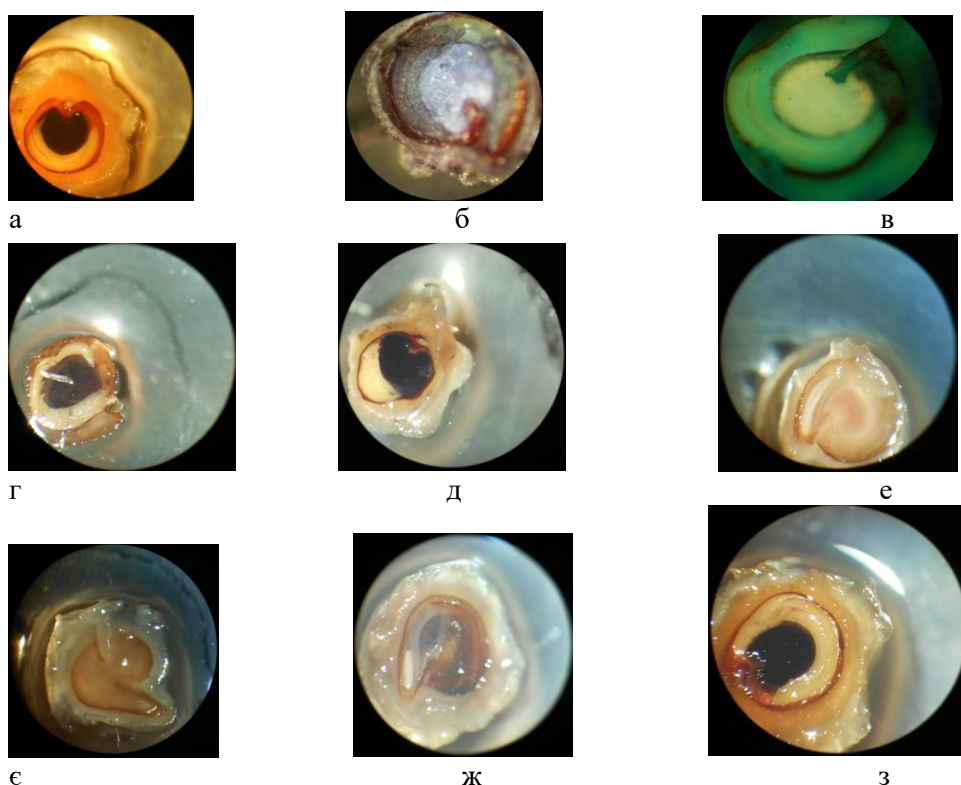


Рисунок 2 - Исследование эмбрионального развития апозиготических зародышей с использованием линий с высокой саморепродукцией апозиготических семян 3б: 4x12: а) окраска зародышей раствором 0,3% йода; б) окраска апомиктических зародышей бромфеноловым оранжевым; в) реакция апомиктических зародышей на окраску метиленовым синим; г) развитие апомиктических эмбрионов при полиэмбрионии у линии *BC3S patula*; д) дегенерация одного из эмбрионов у линии *BC3S patula*; е) отставание развития зародышей на 16-20 суток после отметки цветения; е) развитие гаплоидных зародышей на стадии булава из синергид; ж) отставание развития зародыша у линии 1/15 BC2S (Греция) А1; з) нормальное развитие зародыша у линии 1/16 BC2S (Греция) А1, соответствует зиготическому на 32 сутки после фиксации цветения.

Синхронность эмбрионального развития при апозиготии у пилкостерильных замещенных линий четвертого, пятого, шестого цикла бекросного скрещивания в условиях безпыльцевого режима в сравнении с развитием зародышей *Beta vulgaris* МС-0 типа представлена в табл.3. Анализ развития зародышей по данным таблицы 3 проведен с учетом отставания у свеклы сахарной с увеличением срока фиксации до 10 суток. По результатам цитологического анализа полиэмбриония у большинства исследуемых линий наблюдается как на 24 день после отметки цветения, так и на 38 день, в зависимости от генетического происхождения селекционного материала.

Таблица 3 - Эмбриологическое развитие зародышей селекционных материалов с апомиксисом, разной генетической структуры у замещенных линий 2017 год

Селекционные номера	Срок фиксации, суток	К-во семян, шт	Стадия развития							К-во с полиэмбрионией, %
			дегенерированные зародыши, %	многоплодные, %	“сердце”, %	“с=к” “1/4” з.м., %	“1/2” з.м., %	“3/4” з.м., %	полное развитие зародыша, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Beta vulgaris</i> МС-0302	16	30	-	-	-	-	30	-	-	-
	20	30	-	-	-	-	-	30	-	-
	24	30	-	-	-	-	-	-	30	-
	28	30	-	-	-	-	-	-	30	-
<i>BC₃S</i> №3 Греция	16	44	2,27	22,73	-	56,81	18,19	-	-	36,4
<i>BC₃S</i> №5 Греция	38	58	12,07	20,69	-	-	8,62	58,62	-	22,4
<i>BC₆S</i> №7 Греция *	38	43	4,65	-	-	-	30,23	-	65,12	69,7
<i>BC₄S</i> №4 <i>patula</i>	20	40	10	-	-	60	-	30	-	40
<i>BC₄S</i> №5 <i>patula</i>	28	41	26,83	-	-	43,90	29,27	-	-	48,7
<i>BC₅S</i> №11 Турция	24	45	20	-	-	17,78	40	22,22	-	51,1
<i>BC₆S</i> №13 Турция	28	50	28	-	-	32	-	40	-	40
<i>BC₄S</i> №1 Турция	38	29	41,38	-	-	-	24,14	13,79	20,69	-
<i>BC₄S</i> №2 Турция	38	30	56,67	-	16,67	-	-	10	16,66	-

Продолжение таблицы 3

BC ₃ S №5 Турция	38	32	31,26	9,37	-	-	9,37	-	50	9,4
--------------------------------	----	----	-------	------	---	---	------	---	----	-----

Примечание: BC₆S Греция* полиэмбриония наблюдается у всех исследуемых семенных зачатков с полным развитием зародышей в халазальной части и отставанием ½ зародышевого мешка в микропиллярной части, отставание на 38 суток от начала цветения.

По результатам эмбриологических исследований, в апомитической линии BC₄S *patula* №5 A1 полиэмбриония определяется у экспериментального материала с процентной долей 48,7%, а у линии BC₆S Греция A1 №7 - 69,7%.

Метод исследования селекционно-ценных показателей апомиктических линий а9 ялтушковской осс, как компонентов новых гибридов

Для дифференциации апомиктических потомств более высокого уровня апомиктической репродукции "А8-А9" по генеративному редуцированному партеногенезу и включения в селекционный процесс гомозиготных линий, стабилизированных по уровню генома, разработана схема:

- подбора корнеплодов семенных растений по красной окраске гипокотеля;
- выращивание в условиях безпыльцевого режима (групповые изоляторы пространственная изоляция);
- посев апозиготических семян;
- подбор корнеплодов по зеленой рецессивной окраске гипокотеля и генеративному редуцированному партеногенезу.

В селекционном процессе предложено использовать гомозиготные раздельноцветковые пилкостерильные линии, отобранные по рецессивной зеленой окраске.

Обсуждение. Селекционная ценность новых S-цитоплазм, как возможной альтернативы нового источника стерильности Оуэна, до сих пор неизвестна. Отсутствует информация о создании новых плазмотипов и об их свойствах в гибридных комбинациях со свеклой сахарной. Исследователи ЦМС считают, что гермоплазма для европейских селекционеров свеклы сахарной доступна в связи со значительным генетическим разнообразием в естественных условиях и особым адаптационным потенциалом дикой формы свеклы *Beta vulgaris ssp. maritima* L [9,10].

Нами впервые получены экспериментальные гибриды на основе зародышевой плазмы диких видов рода *Beta*, а именно замещенных линий с цитоплазматическим геномом *Beta maritima* и *Beta patula*. Исследование по апозиготии у разного по происхождению селекционного материала с ЦМС указало на некоторые проблемные вопросы:

- низкая продуктивность семенников у некоторых апозиготических потомств на основе S цитоплазмы Оуэна, изменяющаяся от 40г до 56г и не превышающая 60г из одного семенника и высокий уровень дегенерации апозиготических зародышей;

- изменчивость по фенотипическим признакам РЦ и стерильности в апозиготических потомствах не интерпретируется согласно законам генетики Менделя, а определяется генетической неоднородностью семян, что связано с

разной природой зародышей, развившихся как из соматических, так и генеративных клеток [10];

- репродукции семян в условиях беспылочного режима и выделенные линии для использования в селекционном процессе с высокой продуктивностью семян.

- установлено, что апозиготические линии разного генетического происхождения стерильных цитоплазм отличались между собой особенностями эмбрионального развития. У апомиктических потомств многосемянных гибридных растений на основе S-цитоплазмы Оуэна (1945 г.) доля полностью развитых зародышей была незначительной, а продуктивность семенников изменялась от 0,1 г до 20,3 г. В замещенной линии 22-011чс *B.patula* на основе стерильной цитоплазмы *B.patula* продуктивность семенников соответствовала продуктивности гибридных растений с завязыванием семян 93%-96,6%.

- эмбриогенез у апомиктических потомств пилкостерильных линий разного генетического происхождения сопровождался разными типами аномалий. У пыльцестерильных линий Ялтушковской ОСС наблюдалось развитие зародышей из интигументов и нуцелуса в микропиллярной и халазальной части одновременно с отставанием 8-10 суток с адвентивной эмбрионией и апоспорицей.

Анализ экспериментальных данных исследователей по апозиготии у сахарной свеклы указывает на то, что изменчивость равна плодовитости, миксоплоидии является важным фактором, который влияет на характер эпигеномной изменчивости селекционно-ценных признаков [12].

Выводы. Обоснованы основные теоретические подходы и изложены практические решения использования в селекционном процессе свеклы сахарной нового апомиктического способа репродукции семян пылестерильных линий для упрощения схемы селекции.

Список использованной литературы:

1 Роїк М.В., Ковальчук Н. С., Яцева О. А. Оцінка і добір селекційних матеріалів з апозиготією та цитоплазматичною чоловічою стерильністю : методичні рекомендації. - Київ, 2014.- 19 с.

2 Роїк М.В., Ковальчук Н. С. Аналіз мінливості рівня плоідності геному вихідних селекційних матеріалів цукрових буряків з використанням технології аналізатора плоідності «Partec» : методичні рекомендації. - Київ, 2006. - 40 с.

3 Шуряева Э.И. Методические указания по цитозембриологическим исследованиям в селекции сахарной свеклы. Киев: ВНИС, 1984. - 62 с.

4 Kovalchuk N.S., Royik M. V., Hadzalo Ya. M. et al. Improvement of technologies of obtaining regenerates from embryoculture of sugar beet breeding genotypes (*Beta vulgaris*) with apposigotic seed reproduction. Agricultural Sciences and Practice. - 2019.- Vol. 6 - Iss. 2.- P. 3–17. doi: 10.15407/agrisp6.02.003

5 *Малецкий С.И., Юданова С.С., Малецкая Е.И.* Эпигеномная и эпипластомная изменчивость у гаплоидных и дигаплоидных растений сахарной свеклы (*Beta vulgaris L.*)//Сельскохозяйственная биология. - 2015. -Т. 50.- № 5.- С.579–589. doi: 10.15389/agrobiology.2015.5.579Rus

6 *Богомолов М.А., Федулова Т. П.* Интрогрессия апомиксиса – новый путь создания гибридов сахарной свеклы (*Beta vulgaris L.*)// Сахарная свекла.- 2018. - № 2. - С. 4–7.

7 *Kovalchuk Natalia, Roik Mykola, Zinchenko Olesia* «Alloplasmic lines of beets with new cytoplasm from the wild genus *Beta patula*». *Zemdirbyste-Agriculture. Lithuania.* - vol. 110.- No. 3. - 2023. - P. 225-234, (Scopus) Q3 DOI 10.13080/z-a.2023.110.026

7 *Роїк М. В., Ковальчук Н. С., Балагура О. В., Присяжнюк О. І., Бойко І. І., Зінченко О. А, Бех Н. С., Власюк В. І., Федорошак Л. Г., Орлов С. Д.* Дослідження адаптаційного потенціалу нових стерильних цитоплазм *Beta patula* і *B. maritima L.* від диких видів роду *Beta L.*: зимостійкість і показники раннього закладання цукрів в інтродукційних алоплазматичних ліній// Новітні агротехнології. - 2023.- Т. 1.- No1 doi: 10.47414/na.11.1.2023.279933.

8 *Richardson K. L., Mackey B. E., Hellier B. C.* Resistance in *Beta vulgaris L. subsp. maritima (L.) Thell.* to the Rz1- breaking strain of rhizomania. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 66: 929–939.- 2019. <https://doi.org/10.1007/s10722-019-00749-x>

9 *Чесноков Ю.В., Буренин В.И., Иванов А.А.* Рард-анализ коллекционных образцов дикой и культурной свеклы (*Beta L.*). *Сельскохозяйственная биология.* 3:28-36. doi: 10.15389/agrobiology.2013.3.28rus

10 *Жужжалова Т.П.* Генетическая разнокачественность семян и методы ее преодоления /О.А. Подвигина// Сахарная свекла. -2011.- Вып.7. - С. 14-17.

11 *Levites E, Kirikovich S.* The heteroallicity instead of heterozygosity in haploids of sugar beet *Beta vulgaris L.* *Bulletin of Science and Practice.* 2017 (5). - P.32-38. (https://www.academia.edu/33122753/Bulletin_of_Science_and_Practice_5_2017.pdf).

УДК 621.391

СОЗДАТЕЛЬ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ

Садыков С., Алимгазинова Б.Ш., Фурсов О.

ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», с. Алмалыбак, Казахстан

В результате многолетних глубоких исследований в Казахстане в 1971-2000 годы была создана единственная на востоке СССР, а затем и СНГ, научная школа по разработке биохимического обеспечения селекционных, семеноводческих и биотехнологических исследований, которые успешно развиваются в настоящее время.

Селекционная и семеноводческая наука представляют собой конгломерат знаний, сцементированный тысячелетним опытом человечества по

одомашниванию дикорастущих растений. К началу XX века сложилась объемная система знаний по селекции растений: кроме утилитарного направления в полной мере впервые обозначилась теоретическая селекция, основоположником которой в России был великий биолог академик Н.И. Вавилов.

В XXI веке школа Вавилова обретает новые черты. С развитием современных трендов смежных наук - генетики, молекулярной биологии, иммунологии, физиологии, биохимии, биотехнологии, селекционеры сегодня - это ученые более широкого профиля, инженеры новых форм культурных растений. В республиках бывшего Союза этому развитию способствовали оригинальные исследования двух независимо сложившихся научных школ: во Всесоюзном институте растениеводства им. Вавилова (ВИР) под руководством академика В.Г. Конарева, а во Всесоюзном селекционно-генетическом институте – под началом А.А. Созинова.

В Казахстане подобные исследования не проводились, даже не было лаборатории для исследования качественного состава белка в зерне сельскохозяйственных культур. Именно поэтому в 1971 году доктор биологических наук, профессор Юрий Викторович Перуанский был приглашен в Казахский научно - исследовательский институт земледелия (КИЗ) из ВИРа заведовать лабораторией физиологии и биохимии растений.

Директор КИЗа профессор М.Н. Ерлепесов поставил перед Перуанским Ю.В. задачу – разработать теоретические и методические основы биохимического обеспечения селекции во вновь созданном при институте Восточном селекционном центре по зерновым и крупяным культурам. С первых дней работы в КИЗе Ю.В. Перуанский начал с создания материально-технической базы для развертывания современных исследований, подготовки научных кадров через аспирантуру, разработки принципиально новых методов идентификации генотипов зерновых культур и биохимических методов оценки физиологических свойств растений. Задачи биохимиков состояли не только в оценке исходного и селекционного материала на содержание лизина (к тому времени лаборатория была оснащена ультрасовременным оборудованием – автоанализаторами аминокислот и лизина), но также изучались биохимические аспекты формирования высоколизиновых номеров и биохимии запасных белков зерна.

В течение четырех лет (1972-1976) в лаборатории были установлены существенные различия по компонентному составу запасного белка (гордеина) у высоколизинового сорта ячменя Хайпроли и обычных сортов, выявлена высокая гетерогенность компонентов гордеина (на долю гордеина приходится до 45% всех белков зерна) по аминокислотному составу. Среди компонентов 1 гордеина были найдены полипептиды, по сбалансированности аминокислотного состава не уступающие глютелинам.

Исследования в лаборатории показали, что биохимический показатель – свободный пролин можно использовать при оценке различных стрессовых воздействий на растительный организм. Теоретической базой этого постулата послужила открытая нами закономерность, что все стрессовые факторы

действуют через прекращение ростовых процессов той или иной интенсивности. Исследования лаборатории физиологии и биохимии в 1973-2000 годы под руководством и непосредственном участии Ю.В. Перуанского, выявили тесную связь интенсивности накопления свободного пролина в зеленой массе под воздействием стрессовых факторов (температура, дефицит влаги в воздухе и почве) у генотипов культурных растений. На этой базе разработаны методы оценки холодо- морозостойкости, а также жаро- и засухоустойчивости генотипов.

Разработаны принципиально новые методы оценки генотипов по свободному пролину для селекции устойчивых к низким отрицательным температурам сортов озимой пшеницы и оценки состояния зимующих растений озимой пшеницы в производственных условиях (Ю.В. Перуанский, А.П. Стаценко, В.В. Жигайлов).

Позднее были разработаны экспресс-методы диагностики физиологического состояния растений по активности изоформ фермента пероксидазы (И.М. Савич, Ю.В. Перуанский, Т.Л. Тажибаева, Б.С. Сариев).

Разработанные в лаборатории методы определения сахарозы в корнеплодах сахарной свеклы (Ю.В. Перуанский, Р.К. Джантагулова) и отбора генотипов кукурузы по скороспелости (И.М. Савич, Ю.В. Перуанский) позволяют сохранять биологический материал в процессе анализа и воспроизводить его в дальнейшем, что важно для селекционеров.

Значительные успехи были достигнуты в лаборатории по изучению запасных белков зерна – надежных биохимических маркеров генетических систем растений. Первоначально разработанная методика электрофореза проламинов на ячмене (Ю.В. Перуанский, С.С. Садыков, 1973), была использована и для других культур (Ю.В. Перуанский, В.Н. Савин, И.М. Савич).

В 1971-1972 годы разработана методика электрофореза гордеина зерна ячменя в полиакриламидном геле (ПАГе) с использованием каталитической системы: аскорбиновая кислота, сернокислое закисное железо, пероксид водорода (Ю.В. Перуанский, С. Садыков). Впоследствии метод использован для электрофоретического деления глиаина, зеина, орнизина, кафирина и других проламинов.

В 1973-1974 годы был решен и другой принципиальный вопрос: о подверженности компонентного состава запасных белков количественным изменениям под влиянием условий выращивания. Многочисленные опыты в лаборатории на проламинах ячменя и пшеницы подтвердили гипотезу о том, что действие факторов внешней среды более глубокое, и оно затрагивает биосинтез субфракций и компонентов (Ю.В. Перуанский, С. Садыков). Исследования последующих лет показали универсальность данной закономерности.

Разработанный принцип составления белковых формул сортов пшеницы и ячменя сочетал эталонный электрофоретический спектр проламинов по В.Г. Конареву и ОЭП каждого компонента, но был недостаточен для полной характеристики сорта при наличии внутри него проламиновых биотипов.

Были предложены так называемые развернутые белковые формулы для идентификации подлинности сортов пшеницы и ячменя, а затем и сортов риса (Ю.В. Перуанский, 1984, 1988).

На основании полиморфизма зеина были разработаны методы идентификации самоопыленных линий кукурузы (В.Н. Савин); идентификации генотипов сорго на основе изучения кафирина-проламина зерна (Жайлибаева Г.), способ идентификации генотипов африканского проса с использованием полиморфизма проламина зерна – пенисетина.

В результате длительного изучения биохимических свойств проламинов зерна риса был разработан высокоспецифичный метод идентификации риса. Для расширения возможностей идентификации генотипов зерновых и других культур, а также для изучения связи полипептидов (компонентов, субъединиц белков) с различными физиологическими свойствами растений (морозо-, холодо-, засухо-, солеустойчивость) разработаны методы, усиливающие разрешающую способность и повышающие точность анализа при исследовании функциональных свойств белков.

Исследования, связанные с определением связи компонентного состава белков с хозяйственно-ценными свойствами растений, позволили выявить белковые маркеры ряда хозяйственно-ценных признаков у пшеницы, кукурузы, сорго и риса (Ю.В. Перуанский, А.И.Абугалиева, Т.Л. Тажибаева, Б.Т. Надиров, И.М.Савич).

Таким образом, с 1971 по 1993 г.г. Перуанским Ю.В. с аспирантами разработаны основные принципы биохимической оценки объектов исследования: сохраняемость биологического материала в процессе анализа; использование микромодификаций для проведения анализов; экспрессность метода, возможность автоматизации анализов.

Эти принципы легли в основу разработанных Перуанским Ю.В. и его научными сотрудниками способов анализа и оценки селекционного материала (более 30), защищенных авторскими правами и патентами. В лаборатории также велись исследования растительных ферментов (Фурсов О.В., Перуанский Ю.В., Лугинина И.П., Габсаттарова Б.С.), их ингибиторов (Фурсов О.В., Перуанский Ю.В., Габсаттарова Б.Р.).

В 1972-1980 гг. в лаборатории проведена работа по оценке аминокислотного состава более 50 тыс. образцов пшеницы, ячменя, тритикале, кукурузы, риса, сои, кормовых культур, был предложен расчетный способ оценки аминокислотного состава по содержанию одной кислоты – пролина (О.Н. Перуанская).

Чем отличалась научно-исследовательская работа Ю.В. Перуанского от лабораторий В.Г. Конарева и А.А. Созинова? Во-первых, при разработке методики электрофореза в ПАГе использовали аскорбиновую кислоту, сернокислое железо, перекись водорода. Разделяющие способности проламиновых групп были очень высокими. Во-вторых, провести анализ таким способом очень легко. Практически любой лаборант может выполнить эту работу, а продолжительность анализа не превышает одного часа. Самое главное преимущество этого метода заключается в проведении анализа всего

лишь по одному зерну. Часть зерна можно сеять, урожай получают для отбора селекционного и семеноводческого материала.

За время работы в КазНИИ земледелия и растениеводства профессор Ю.В. Перуанский опубликовал более 400 научных работ, 16 авторских свидетельств СССР и 3 патента РК. Для исследований были использованы 10 сельскохозяйственных культур.

В связи с расширением области исследований в направлении молекулярных методов лаборатория позже была переименована по предложению Ю.В. Перуанского в лабораторию молекулярно-биологического анализа растений.

Многолетние интенсивные исследования бывших аспирантов, затем кандидатов наук, выполнявших оригинальные изыскания в области биохимии, биотехнологии, направленные на биохимическое обеспечение селекционных и семеноводческих работ при создании новых сортов зерновых культур, вошли в докторские диссертации, защищенные в ведущих научных центрах России (О.В. Фурсов в Институте биохимии АН России (Москва), В.Н. Савин во Всесоюзном НИИ растениеводства (Санкт-Петербург), И.М. Савич в Институте биохимии АН России (Москва), А.И. Абугалиева, Б.Т. Надиров, Булатова К.М., Алимгазинова Б.Ш. в РК (КазНИИЗ).

За годы, прошедшие со дня основания лаборатории череда лаборантов, инженеров, научных сотрудников оставила свой научный след в виде научных статей, рационализаторских предложений, авторских свидетельств, патентов и диссертаций. Благодаря их кропотливому труду и достижениям лаборатория и ныне продолжает выполнять свою миссию по молекулярно-биологическому обеспечению селекционных и семеноводческих исследований в Казахстане и за ее пределами.

Таким образом, научная школа Перуанского Ю.В. включает 8 докторов и 20 кандидатов биологических/сельскохозяйственных наук, которые работают в Израиле (В.Х. Портной), России (А.П. Стаценко, С.Н. Духнов), занимают/занимали ведущие позиции в аграрной науке Казахстана (А.И. Абугалиева, В.Н. Савин, Б.Ш. Алимгазинова, К.М. Булатова, Т.Л. Тажибаева, Б.Т. Надиров, О.В. Фурсов, С. Кабжанова).

Профессор Ю.В. Перуанский с честью выполнил поставленные перед ним задачи. За успешную научную деятельность и самоотверженный труд в 1984 году он был награжден Почетной грамотой Президиума Верховного Совета Казахской ССР и Почетной грамотой ЦК Компартии Казахстана.

В этом году, отмечая 90-летие Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства, ученики профессора Ю.В. Перуанского вспоминают его заслуги перед историей института.

Слова Перуанского Ю.В. «Учитель, научи своего ученика так, чтобы у него можно было учиться!» его последователи в XXI веке в своих научных школах развивают и расширяют исследования и методы сортовой идентификации на базе их стандартизации, унификации, комплексного использования белковых маркеров и принципов маркирования по ДНК и др.

Так, учеником Перуанского Ю.В. профессором А.И. Аbugалиевой подготовлены восемь кандидатов наук, два PhD и один доктор наук – собственная научная школа. Аbugалиева А.И. была автором более 800 научных работ, в том числе, 9 монографий, 15 патентов на селекционные достижения, 4 патентов на изобретения и 35 зарегистрированных и допущенных к использованию в РК сортов сельскохозяйственных культур (пшеница, ячмень, рис, кукуруза, сорго, соя и тритикале). Автор главы для 3-го тома известного издания «Всемирная книга пшеницы» (World Wheat Book) по истории возделывания и селекции пшеницы в Южном Казахстане, изданного в 2016 г. в Париже.

С 1994 г. заведование лабораторией возложено на доктора биологических наук К.М. Булатову - представителя научной школы Перуанского Ю.В, которая продолжает исследования по основным направлениям лаборатории, обеспечивающим изучение коллекционного, селекционного и семеноводческого материала зерновых и зернобобовых, масличных, кормовых культур на типичность, однородность, константность, уникальность, устойчивость к неблагоприятным факторам среды биотической и абиотической природы по биохимическим и физиологическим признакам, молекулярным маркерам ДНК уровня.

Перуанский Ю.В. был талантливым организатором, создав научную школу биохимиков, был принципиальным ученым, заложил в своих учениках основы научной честности, целеустремленности, научной этики. До конца своей жизни общался со своими учениками, по возможности, консультируя их в научном плане.

Научная школа проф. Перуанского Ю.В. (1971 – 2000 г.г.).



ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИТОСАНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Сарбаев А.Т., Есеркенов А.К., Дубекова С.Б., Кыдыров А., Ыдырыс А.А.,
Шарипхан Б.Е., Жусупова Ж.Е., Баймагамбетов А.Р.

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства»*

с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: kazniizr@mail.ru

Аннотация. На современном этапе развития науки и технологий иммунологические исследования в области растениеводства приобретают всё большее значение. Вследствие глобальных климатических изменений и усиления антропогенного влияния на окружающую среду, актуальными становятся задачи повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к различным стрессовым факторам. Решение данной проблемы предполагает использование современных иммунологических, биотехнологических методов и селекционно-экологических подходов, выявление эффективных генов резистентности культур к грибным болезням, источников и доноров, получение новых трансгрессивных форм с повышенными иммунологическими параметрами.

Цель: Повышение эффективности селекции на иммунитет, экологизация защитных мероприятий.

Введение. Основной ареал видов ржавчины находятся в южном и юго-восточном регионах Казахстана. Постоянный природный очаг локализован в горной зоне Алматинской области на высоте 1500-2000 м над уровнем моря [1-3]. В настоящее время, на фоне глобального потепления, виды ржавчины адаптировались к повышенным температурам, стали распространяться в большей степени. Устойчивость различных разновидностей преодолевается за короткий период и приводят к эпифитотии, которые вызываются более агрессивными расами толерантными к высоким температурам [4]. В Южной Африке первая вспышка заболевания была вызвана отсутствием устойчивых сортов и благоприятными погодными условиями. Потери зерна оценивались в 2,5 миллиона долларов США [4]. С 2010 года начали появляться новые агрессивные расы *Pst* и в Северной Африке, как и на Ближнем Востоке и в Центральной Азии, распространилась довольно быстрыми темпами, вызывая серьезные вспышки патогена [5-7]. Между тем, мутации и рекомбинации в геномах возбудителей приводят к образованию новых вирулентных рас. Поэтому необходимо проведение постоянного анализа изменчивости структуры популяций патогена и мониторинга эффективности генов устойчивости.

Материалы и основные методы. В годы исследования (2020-2023 гг.) в специализированном стационаре КазНИИЗиР (N43,238193° E76,696753°), в условиях искусственно-инфекционного заражения изучены иммунологиче-

ские свойства коллекции из 200 генотипов озимой пшеницы местной и зарубежной селекции. В качестве сорта-стандарта использован Богарная 56, чувствительный к возбудителю ржавчины и сорт-индикатор Мороссо, отличающийся сильной восприимчивостью к болезням.

Инокуляцию изучаемых сортообразцов проводили смесью урединиоспор *P. striiformis*, *P. triticina* с тальком в соотношении 1:100, с нагрузкой 20 мг спор/м² [8]. Основными параметрами оценки генотипов на устойчивость к возбудителю ржавчины являлись: тип инфекции (IT) и степень поражения (%) по рекомендованной шкале СИММУТ, где, 0 (иммунный) – симптомы поражения отсутствуют; R (устойчивый) – мелкие отдельные некротические зоны, нет пустул; MR (умеренно устойчивый) – мелкие пустулы окружены хлорозными и некротическими пятнами; MS (умеренно восприимчивый) – пустулы средних размеров, нет некротических, но могут быть хлоротичные пятна; S (восприимчивый) – пустулы большие, без хлороза и некроза. Степень поражения (%) растений определяли по модифицированной Коббом шкале Peterson R.F. [9]. Инокулирование семян озимой пшеницы спорами твердой головни (*Tilletia tritici*) осуществлялось по методу А.И. Борггардта-Анпилогова, за несколько дней до посева. Степень поражения (%) твердой головней оценивали в период «восковой – полной спелости» зерна по шкале Кривченко В.И [10]: 0 – высокая устойчивость, поражение отсутствует; I – практическая устойчивость, поражение не превышает 10%; II – слабая восприимчивость, поражение не превышает 25%; III – средняя восприимчивость, поражение не более 50%; IV – сильная восприимчивость, поражение более 50%.

Фитосанитарные исследования проведены по общепринятым методикам.

Результаты обсуждения. Как известно, основные направления канадской, уругвайской, аргентинской, чилийской, австралийской, индийской и мексиканской селекции посвящены, прежде всего, устойчивости к грибным болезням, скороспелости и качеству зерна. С целью ограничения развития и вредоносности болезней, были организованы обмен донорами устойчивости озимой пшеницы к желтой ржавчине и скрининге их в различных зонах, а также о постоянном мониторинге структуры популяции патогена в этих регионах, проведен маркетинг по улучшению сортов и замене восприимчивых к желтой ржавчине сортов озимой пшеницы устойчивыми.

Основное внимание в селекции на групповую устойчивость уделяется не только расоспецифической, но и полевой устойчивости к видам ржавчины. Учет доминирующих рас (77-я, 22-я или 15-я раса) бурой ржавчины позволяет предотвращать эпифитотийное развитие болезни. Длительная устойчивость к двум видам ржавчины может быть достигнута накоплением в одном сорте 4-5 медленных генов. В районе нашего исследования наиболее эффективными для селекции пшеницы являются гены Yr 12, Yr 13, Yr 14, определяющие устойчивость как всходов, так и взрослых растений. Сходная реакция изогенных линий к ранее установленным параметрам указывает на относительную стабильность биотипного состава популяции желтой ржавчины, что дает основание их вовлекать в селекционный процесс.

На основе иммунологической характеристики различных экотипов озимой пшеницы по их реакции к популяциям *P. striiformis*, *P. triticina* и *Tilletia tritici* сгруппированы в отдельные кластеры. В условиях искусственно-инфекционного фона возбудителями, использованные для сравнительной оценки и анализа, сорта-стандарты - Алмалы, Стекловидная 24 и Богарная 56 показали умеренную реакцию устойчивости (MS) к болезни, тогда как зарубежный сорт Могоссо был заражен возбудителями до 70-100% и показал реакцию типа S. (диаграмма 1).

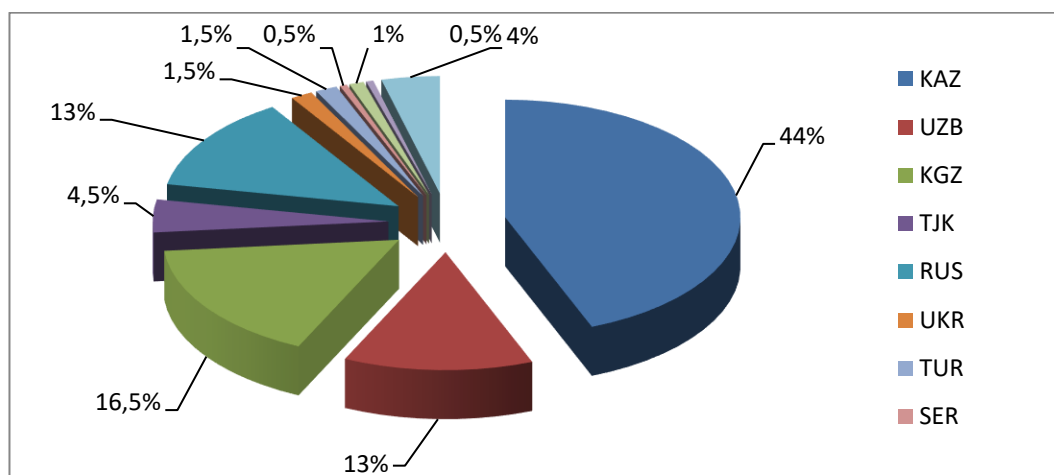


Диаграмма 1 – Коллекция генотипов озимой пшеницы из разных географических регионов, оцененные на устойчивость к популяциям *P. striiformis* f. sp. *tritici*, *P. triticina* f. sp. *tritici*, *Tilletia tritici*.

По устойчивости к возбудителям видов ржавчины изучаемые сортообразцы были разделены на типам их реакции: иммунные - 0, устойчивые - R, среднеустойчивые - MR, средневосприимчивые - MS и восприимчивый - S (диаграмма 2). Так, отличались отсутствием симптомов к желтой ржавчине - 11,5% и устойчивостью (R) - 28% генотипов, а к бурой ржавчине выделились устойчивостью (R) - 5%. Более половины (60,5%) изученных сортообразцов имели реакцию восприимчивости к возбудителю желтой ржавчины (*Puccinia striiformis*), а 95% - к возбудителю бурой ржавчины (*Puccinia triticina*).

Для повышения иммунологического потенциала создаваемых сортов учитывалось их генетическое разнообразие, проведена целенаправленная оценка и отборы резистентных форм.

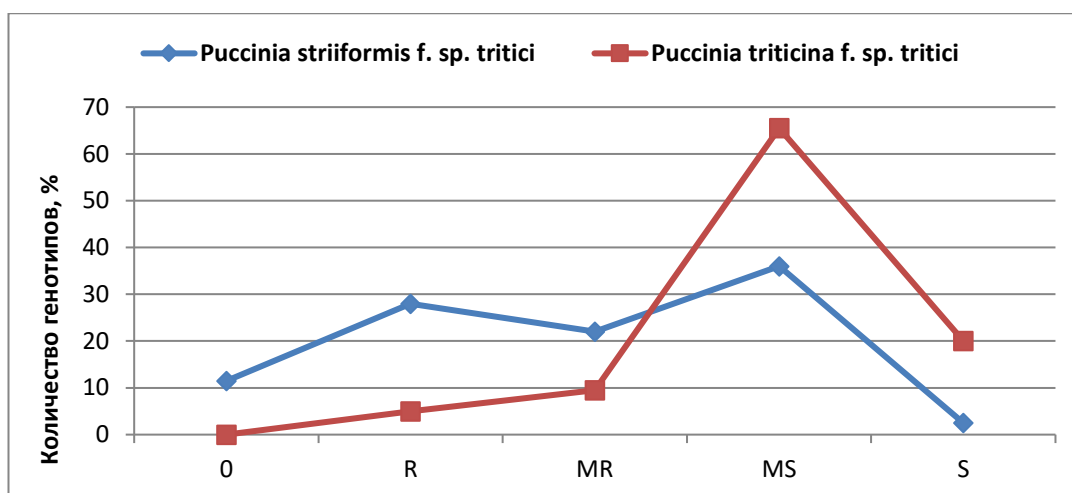


Диаграмма 2 – Иммунологический статус генотипов озимой пшеницы по реакции к возбудителям ржавчины (*P. striiformis*, *P. triticina*)

При анализе полученных данных, иммунологические показатели сортообразцов против возбудителя бурой ржавчины (*Puccinia triticina*) были несколько ниже, где больше половины сортообразцов имеют тип реакции восприимчивости: MS (65,5%) и S (5%). Это зависит от природно-климатических условий и особенностей геномной структуры культуры и возбудителя.

Сорта, проявившие устойчивость к возбудителям патогена (*P. striiformis*, *P. triticina*): Andijan 4; Yaksart; Ayvina; Durakhshon; Sipar; Adajio; Granma; Kantskaya и др., являются ценным материалом для селекции на иммунитет. Устойчивостью к твердой головне выделились сорта: Konditerskaya (KAZ), Taza (Triticale) (KAZ), Sonmez (TUR), Manas 20 (KGZ), Moskovskaya 39 (RUS), Anka (KGZ), Pamyat 47 (KAZ).

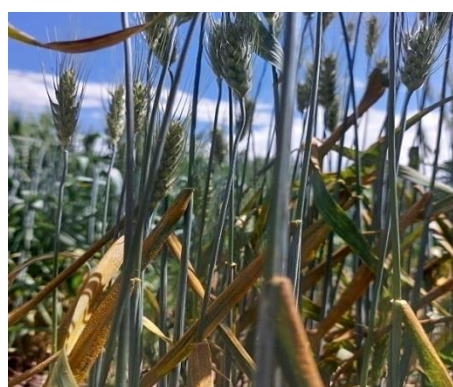


Рисунок 1 – Иммунологические исследования (N43,238193° E76,696753°) генотипов озимой пшеницы относительно казахстанской популяции патогенов (© фото: С. Б. Дубекова, 2022-2023)

Создание и внедрение устойчивых сортов является экологически чистым и экономически оправданным средством борьбы с болезнью. Стратегия использования устойчивых сортов включает пространственное размещение

сортов с разными генотипами устойчивости («мозаика сортов»), территориальное размещение таких сортов (пространственная гетерогенность по агро-регионам), научно обоснованную сортосмену (временная гетерогенность), использование сортосмесей с разными генотипами устойчивости и многолинейных сортов. Иммуногенетическая защита является приоритетным методом в борьбе с патогеном. Для рационального распределения в агроценозах устойчивых сортов и повышения эффективности защитных мероприятий.

Основные направления иммунологических исследований на современном этапе включают:

1. Применение передовых методов молекулярной биологии и генетики для изучения механизмов иммунитета растений. Особое внимание уделяется геномике и протеомике, которые позволяют выявлять гены, ответственные за устойчивость к болезням и стрессам, и разрабатывать генетические маркеры для селекции.

2. Использование методов генетической модификации для создания трансгенных растений, обладающих повышенной устойчивостью к патогенам. Такие методы включают CRISPR/Cas9 и другие технологии редактирования генома, которые позволяют точно изменять генетическую информацию растений.

3. Разработка и применение биотехнологических подходов, таких как культивирование тканей и клеток, получение соматональных вариантов и гаплоидных линий. Эти методы способствуют ускорению селекционного процесса и повышению эффективности создания новых сортов с заданными характеристиками.

4. Исследование взаимодействий между растениями и их окружающей средой, включая почвенные микроорганизмы и симбиотические организмы. Эти исследования помогают понять, как экосистемные взаимодействия влияют на иммунный ответ растений и как можно управлять агроэкосистемами для повышения устойчивости культур.

5. Внедрение информационно-коммуникационных технологий для мониторинга фитосанитарной обстановки и прогнозирования вспышек заболеваний. Создание электронных баз данных с использованием искусственного интеллекта для анализа больших данных, позволяет разрабатывать точные и своевременные меры защиты растений.

6. Разработка и внедрение интегрированных систем защиты растений, которые включают использование устойчивых сортов, биологических средств защиты, агротехнических приёмов и химических препаратов. Эти системы направлены на снижение пестицидной нагрузки и повышение экологической безопасности сельскохозяйственного производства.

7. Укрепление международного сотрудничества в области селекции и иммунологических исследований. Обмен генетическими ресурсами, проведение совместных проектов и участие в международных программах способствуют распространению передового опыта и достижений в области защиты растений.

Указанные выше направления отражают комплексный подход к решению задач повышения устойчивости полевых культур к биотическим и абиотическим стрессам, что является ключевым фактором обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства. Некоторые направления НИР реализовываются нами в настоящее время.

Совместно с лабораторией космического мониторинга сельскохозяйственного производства АО «НЦКИТ» проведены начальные этапы формирования фитопатологической базы данных для верификационных показателей распространения и развития болезней зерновых культур на основе данных дистанционного зондирования Земли и разработки технологии мониторинга.

Разработана комплексная защита семеноводческих посевов от вредных организмов, которая предлагается к внедрению в производство.

Выводы. По результатам иммунологических исследований, в условиях искусственно-инфекционного фона заражения, выделились устойчивостью к желтой ржавчине (*Puccinia striiformis*) - 39,5% и к бурой ржавчине (*Puccinia triticina*) - 5% испытуемого материала. Ценные генотипы предлагаются в качестве носителей источников устойчивости для селекции на иммунитет. Использование генетического разнообразия устойчивых форм, как источников, является ключом к успеху в создании устойчивых к болезням сортов. Поэтому, фенотипирование и генотипирование на иммунитет местных сортов пшеницы и образцов различного географического происхождения имеют не только экономическую, но и экологическую значимость. Продолжается совместное международное сотрудничество по систематическому мониторингу, характеристика устойчивости сортов в различных географических зонах и оценки экспресса и вирулентности патогенов.

Список использованной литературы:

1. Койшыбаев М. К. Болезни пшеницы [Текст]/ М. К. Койшыбаев // Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), Анкара. 2018. - 365 с.

2. Дубекова С.Б. Анализ состояния устойчивости озимой пшеницы к желтой ржавчине в условиях юго-востока Казахстана [Текст] / С.Б.Дубекова, А.К. Есеркенов, А.А. Ыдырыс, А. Куресбек // Издатель, нәтижелер-Исследования, результаты - Алматы, 2020. – №4 – С. 214-220.

3. Dubekova S.B. Immunological Characteristics of Winter Wheat Lines with Resistance to Rust Diseases in Kazakhstan [Текст] / S.B. Dubekova, A.T. Sarbaev, A.A. Ydyrys, A.K. Eserkenov and Sh.O. Bastaubaeva // OnLine Journal of Biological Sciences, 2021, 21 (4):356.365 <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2021.356.365>.

4. Motsny I. I. Creation of introgressive lines of soft winter wheat with signs of resistance to phytopathogens [Текст] / I. I. Motsny, O. O. Molodchenkova, A. P. Smertenko, M. A. Lytvynenko, E. A. Golub, L. T. Mishchenko // Bulletin of

Odessa National University. (2020). *Biology*, 25, 2(47), 59—82. [https://doi.org/10.18524/2077-1746.2020.2\(47\).218058](https://doi.org/10.18524/2077-1746.2020.2(47).218058).

5. Wang, M. N. First report of Oregon grape (*Mahonia aquifolium*) as an alternate host for the wheat stripe rust pathogen (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) under artificial inoculation [Текст] / M. N. Wang, X. M. Chen // *Plant Disease*, 97(6), (2013), 839. <https://doi.org/10.1094/PDIS-09-12-0864-PDN>.

6. Wellings C. R. *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in Australasia: pathogenic changes during the first 10 years [Текст] / C. R. Wellings, R. A. McIntosh // *Plant Pathology*, 39(2), (1990), 316-325. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.1990.tb02509.x>

7. Sharma-Poudyal D. Potential over summering and overwintering regions for the wheat stripe rust pathogen in the contiguous United States [Текст] / D. Sharma-Poudyal, X. M. Chen, R. A. Rupp // *International Journal of Biometeorology*, 58(5), (2014), 987-997. <https://doi.org/10.1007/s00484-013-0683-6>.

8. [Rust scoring guide \(Handbook\). CIMMYT Londres 40, Apdo. Postal 6-641, Mexico 06600, D.F., Mexico.1986. http://hdl.handle.net/10883/1109.](http://hdl.handle.net/10883/1109)

9. Peterson R.F. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals [Текст] / R.F. Peterson, A.B. Campbell, A.E. Hannah // *Can. J. Res. Sect.*, 1948. V. 26. P. 496—500. <http://dx.doi.org/10.1139/cjr48c-033>.

10. Кривченко В.И. Изучение головнеустойчивости зерновых колосовых культур [Текст] / В.И. Кривченко // 1987, с. 11-27.

DK 633.111.1: 632.112

CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF WINTER WHEAT RADIOMUTANTS FOR IMPORTANT TRAITS IN UZBEKISTAN

Usmanov R.M.¹, Buzurukov S.¹, Ismoilova G.¹, Ziyaev Z.^{1,2}.

¹*Institute of Genetics and Experimental Plant Biology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.*

*Uzbekistan, Tashkent region, Kibray district, p/o Yukori Yuz,
email: usmanov_rustam51@mail.ru*

²*Research Institute of Plant Genetic Resources, Tashkent, Uzbekistan*

Abstract: *This report provides data on the effect of different doses of irradiation of wheat seeds on some characteristics of two varieties on two backgrounds of water regime - optimal water supply and water deficit. Data on growth and development, chlorophyll content, gliadin proteins and yield are presented. High-yielding radiomutants with relative resistance to yellow rust were selected.*

Target. The purpose of the study was to obtain genotypes with improved characteristics using radiomutagenesis for their use in the breeding process.

Materials and basic methods. The research material was 2 released varieties "Alekseevich" is biologically awnless winter wheat and the second variety is "Yogdu" - facultative awned wheat. Both varieties were irradiated with (⁶⁰Co)

gamma rays. The seeds were irradiated at the gamma installation of the Institute of Nuclear Physics of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. In this case, 4 radiation doses were used - 75, 150, 200 and 300 gray. Irradiated seeds were sown in plots (3m²) on 2 backgrounds of water regime - optimal and water deficit in two replicates. Phenotyping of plants was carried out during the growing season - growth and development, timing of phases, electrophoresis of gliadins, determination of chlorophyll content, and resistance to yellow rust and yield indicators.

Results. It was found that at a dose of 75 grey in M₁ plants there were no significant differences in germination with the control variant. In plants irradiated at a dose of 150 gray and 200 gray, some inhibition was observed, the degree of which increased in accordance with the irradiation dose. When irradiated at a dose of 300 gray, only single seedlings appeared. It is known that seed germination can be used as an indicator of the effect of radiation on plants (4).

The onset of development phases from earing to full ripening under drought conditions in plants (75, 150 gray) did not differ significantly from the control, while in plants (200 and 300 gray) there is a slightly greater delay in all studied development phases.

Table 1 - Effects of irradiation doses on the length of the growing season of bread wheat varieties

Irradiation doses	Aleekseevich (drought)					Full maturity
	Heading date	Flowering date	Milk maturity	Dough maturity		
Without irradiation, st	148	155	163	175	188	
75	146	155	163	175	188	
150	148	158	164	177	190	
200	148	160	164	179	192	
300	152	163	167	182	195	
	Aleekseevich (optimal condition)					
With Irradiation, st	160	168	175	187	204	
75	160	168	175	187	204	
150	163	172	178	190	206	
200	164	174	181	193	208	
300	167	175	183	195	210	

A slightly different picture was observed under conditions of optimal water supply. In control plants, the timing of the onset of phases differed significantly compared to the drought variant (12-16 days). A dose of 75 gray did not affect the

timing of heading - full ripening. For other doses, a fairly noticeable lengthening of the period was noted (in plants 150 g to a slightly lesser extent) - from 4 to 7 days.

A similar picture in the Yogdu variety in two water supply options was observed. The electrophoretic spectrum of gliadin proteins of all variants of M2 seeds of the Alexievich variety is shown in Fig. 1. Differences in spectra noted for various irradiation options in all areas of the protein spectrum.

Radiation did not have a significant effect on the chlorophyll content (SPAD units) at all phases of development of the studied varieties, both under optimal conditions and under moisture deficiency.

From various variants of M2 plants of both varieties, genotypes with sufficiently high yields and resistance to yellow rust were selected.

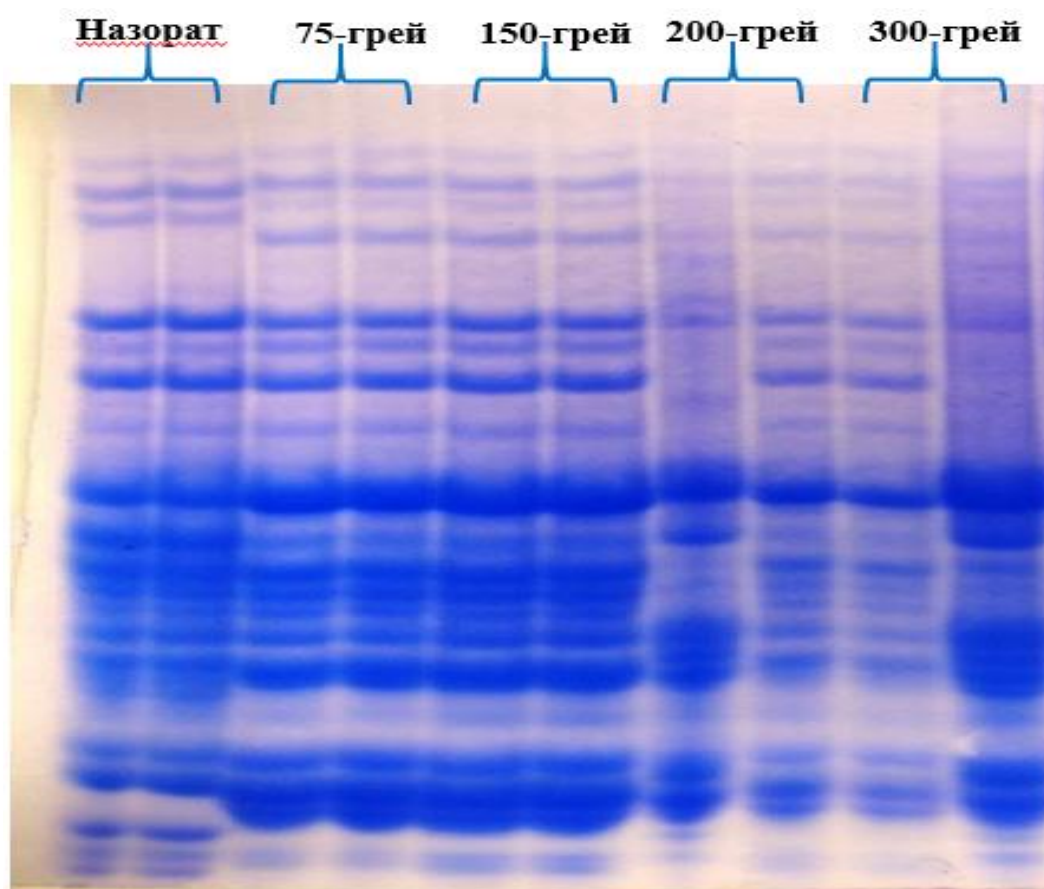


Fig. 1 - Electrophoresis of gliadin proteins M2 of the Aleksievich variety. Radiation doses are shown above.

Discussion. Currently, in order to ensure food security for a growing population in the context of rapid climate change, increasing food production by 60% and wheat yield by 76% remains particularly pressing issues. These issues need to be addressed comprehensively, taking into account the soil and climatic conditions of the growing areas and the availability of appropriate varieties adapted to these conditions.

Noticeable climate changes (increase in temperature, water shortage or excess, etc.) significantly affect the properties of the varieties of many agricultural crops, in particular wheat, which can no longer show their potential properties,

which affects the yield -ness and its quality. As at all times, the creation of new varieties is a key problem for solving issues related to providing the population with a sufficient amount of food.

Wheat varieties grown on a large scale are characterized by significant genetic relatedness. In this regard, expanding genetic diversity using mutagenesis, in particular radiomutagenesis, which allows obtaining forms with improved performance and their use in the breeding process, can contribute to the creation of high-yielding and resistant wheat varieties. (1, 2, 3)The results of our study show the possibility of identifying radiomutants from a large volume that differ in a number of characteristics.

Mutants can be of great breeding value, since they may develop new, previously unknown useful traits (5).

Conclusion. The approach we used made it possible to characterize the effect of various doses of radiation on changes in some phenotypic and economically valuable traits. Identification of mutagens by protein spectra will make it possible to determine the relationship of traits, including yield, with the effect of mutagenesis. The genotypes we obtained require further research both in terms of their use in breeding and in determining the stability of these modifications over generations.

References:

1 *Shamanin V.P., Pototskaya I.V., Trushkin A.Yu. and others.* Expansion of the genetic diversity of the spring wheat gene pool. Bulletin of Altai Agrarian University. – 2012.- No.5 (91). - 13-16 pp.

2 Радиация в селекции растений/<https://dzen.ru/a/YyRcys-daohmgDU7D2>.

3 *Владимиров С.Н., Скорик А.С.* Современные проблемы радиобиологии. Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 8 (часть 3). – С. 63-64.

4 *Бондаренко Е.В., Бабина Д.Д., Подобед М.Ю., Миценук А.С., Волкова П.Ю.* Кинетика прорастания семян как информативный показатель для оценки воздействия ионизирующего излучения (на примере абк-мутантных линий *arabidopsis thaliana*)/Радиационная биология. Радиозэкология.- 2023. - Т. 63.- № 2. - С. 146-156.

5 *Mikhailova N.*, Mutation Breeding of Rice Increases Food Security across Asia. The International Symposium on Plant Mutation Breeding and Biotechnology is taking place at the IAEA headquarters in Vienna, Austria, 2018.

СОЗДАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА НА ОСНОВЕ МИКРОБИОМОВ ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫХ РАСТЕНИЙ

Чеботарь В.К.¹, Худяева М.В.¹, Пищик В.Н.¹, Чижевская Е.П.¹,
Баганова М.Е.¹, Келейникова О.В.¹, Фесенко И.А.², Мамаева А.С.²,
Тихонович И.А.¹

*1-ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт
сельскохозяйственной микробиологии, Санкт-Петербург, Россия,*

e-mail: vladchebotar@arriam.ru

*2-ФГБУН Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемяки-
на и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук, г. Москва, Россия, e-mail:*

fesigor@gmail.com

Аннотация. *Собрана коллекция засухоустойчивых и восстанавливающихся после высыхания растений, произрастающих в экстремально засушливых и засоленных регионах Ставропольского края России. Выделено 69 штаммов эндофитных бактерий и 289 штаммов эпифитных бактерий. Описаны их культурально-морфологические свойства и определены ферментативные активности. Выявлен ряд протеомных изменений у растений пшеницы и рапса в ответ на осмотический стресс. Показано, что меняется содержание белков, связанных с фотосинтезом, экспрессией генов, фолдингом белков, антиоксидантным ответом. Будут созданы уникальные микробиологические препараты, содержащие как полезные виды эндофитных и эпифитных бактерий, так и важные для регуляторных функций растения белки, увеличивающие урожайность растений и их устойчивость к стрессам.*

Цель. *Целью наших исследований являлось изучение микробиомов и протеомов засухоустойчивых и восстанавливающихся после высыхания растений, выделение эндофитных и эпифитных микроорганизмов, изучение их полезных для сельскохозяйственных культур свойств с целью создания уникальных микробиологических препаратов, содержащие как полезные виды эндофитных и эпифитных бактерий, так и важные для регуляторных функций растений белки, увеличивающие урожайность растений и их устойчивость к стрессам.*

Введение. *Загрязнение окружающей среды является общемировой проблемой, приводящей к многочисленным проблемам, включая глобальное потепление. В связи с этим, нормальная температура поверхности Земли повышается в течение последних нескольких десятилетий [1]. Это явление приводит к изменению климата, которое является ключевым фактором в таянии ледников и регулярном повышении уровня моря. Изменение климата прямо пропорционально стрессу от засухи. В будущем удовлетворение потребностей перенаселенного мира в продовольствии станет наиболее острой про-*

блемой из-за резкой потери пахотных земель в результате засухи [2]. В последнее время стресс от засухи считается важнейшей проблемой, которая негативно влияет на рост, развитие растений и, что более важно, на урожайность [3]. Согласно проанализированным исследованиям, опубликованным с 1980 по 2015 год, сообщалось, что из-за стресса от засухи во всем мире было зафиксировано снижение урожайности пшеницы на 21% и кукурузы на 40% [4]. Чтобы обеспечить продовольствием постоянно растущее население, необходимо улучшить производство сельскохозяйственных культур в условиях засухи. В связи с этим, используются многочисленные подходы для повышения засухоустойчивости растений с более высокой урожайностью. Подходы, используемые в настоящее время в сельском хозяйстве для производства растениеводческой продукции, являются дорогостоящими и невозобновляемыми, например, неправильное использование удобрений и пестицидов может привести к образованию парниковых газов и создать различные проблемы для окружающей среды и здоровья человека [5]. Существует огромная потребность в разумных и благоприятных для окружающей среды стратегиях ведения сельского хозяйства в неблагоприятных условиях, то есть при биотических и абиотических стрессах. Средства защиты растений от стресса (которые уменьшают засуху, переувлажнение, засоление, тяжелые металлы и патогенность) будут приобретать все большее значение в будущем в связи со сценарием глобального изменения климата. В этом отношении использование полезных микроорганизмов могло бы стать средством защиты растений от стресса и привести к многообещающим решениям для устойчивого и благоприятного для окружающей среды сельского хозяйства. Во всем мире существует огромный растущий рынок микробиологических препаратов для улучшения роста растений и повышения урожайности в условиях биотических и абиотических стрессов с ежегодным темпом роста примерно на 10% [6]. Ассоциация растения с эндофитными бактериями оказывает благотворное влияние на рост растений, а также на устойчивость к абиотическим стрессам, т.е. стрессу от засухи. Эндофитные бактерии выделяют различные вещества, включая регуляторы роста растений, в очень низкой концентрации, вызывая физиологические, биохимические и молекулярные изменения, связанные с устойчивостью растений к засухе, которые улучшают способность соответствующего растения к засухоустойчивости [7]. Принимая во внимание эти аспекты, регуляторы роста растений, такие как ауксины, абсцизовая кислота и этилен, продуцируемые эндофитными бактериями могут оказывать очень большое влияние на устойчивость растений к засухе. Таким образом, эндофитные бактерии являются одними из самых безопасных бактерий, обнаруженных в тканях растений, которые помогают растениям справляться с абиотическими стрессами, включая стресс от засухи. Это может служить естественным устойчивым решением для повышения засухоустойчивости, урожайности и плодородия почвы. При их применении эндофитные бактерии могут колонизировать внутренние ткани растений, следовательно, усиливать рост корней, антиоксиданты и относительное содержание воды. Кроме того, он также высвобождает различные вещества, регули-

рующие рост растений и устойчивость к засухе, такие как ауксины, гиббереллины, абсцизовая кислота, цитокинины и АЦК деаминаза.

Ставится задача использования микробиологического потенциала дикорастущих растений, устойчивых к засухе и даже высыханию, для отбора микробиологического компонента растительно-микробной системы для его практического использования на растениях, с целью придания им устойчивости к засухе. В таком виде и с такими объектами исследования такая задача ставится впервые в России и в мире. Решение проблемы выращивания сельскохозяйственных культур в условиях засухи при использовании микробиологических препаратов для борьбы с абиотическими стрессами позволит значительно снизить риски выращивания важнейших сельскохозяйственных культур в условиях недостатка влаги и повышенных температур.

Материалы и основные методы. Основным подходом для сбора образцов засухоустойчивых и восстанавливающихся после высыхания растений был поиск мест, где все изучаемые растения находятся в одном месте, произрастая на одной почве. Это дает возможность сравнения микробиомов растений и почв и определения, какое влияние на формирование эпифитного и эндофитного микробиома оказывает растение-хозяин и почва, на которой эти растения растут. В результате проведенной экспедиции в наиболее засушливые районы Ставропольского края-Нефтекумский, Левокумский, собраны образцы засухоустойчивых и восстанавливающихся после высыхания растений: мари белой (*Chenopodium album* L.), верблюжьей колючки обыкновенной (*Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Fisch.) и житняка пустынного (*Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult.).

Для выделения эпифитных бактерий из исследуемых образцов засухоустойчивых растений был разработан общий протокол. Суть метода заключалась в получении смывов из растительного материала и приготовлении серийных разведений, из которых делались высевы на питательные среды. Для выделения эндофитных бактерий для каждого растения, был разработан отдельный протокол стерилизации и выделения эндофитных бактерий, отдельно из стеблей и из корней растений.

Для оценки физиолого-биохимических свойств использовали следующие показатели: ферментативную активность (фосфатмобилизирующая, амилазная, липазная, протеазная, целлюлазная, азотфиксирующая), оптимальные показатели температуры роста и pH, способность продуцировать ауксины и растворять малодоступные для растений формы фосфора [8,9].

Результаты. Из выделенных 69 штаммов эндофитных бактерий четыре штамма обладали азотфиксирующей активностью, семь штаммов фосфатмобилизирующей активностью, семнадцать штаммов амилитической активностью, девятнадцать штаммов протеазной активностью, двадцать три штамма целлюлазной активностью и четыре штамма липазной активностью. Двадцать четыре штамма были способны к росту при 45⁰ C, а 5 штаммов росли и при 50⁰C. Однако при 55⁰C рост уже не наблюдался. Из филлосферы и стеблей аридных растений верблюжьей колючки (*Alhagi pseudalhagi* (Bieb.) Fisch.), житняка пустынного (*Agropyron desertorum* (Fisch. ex Link) Schult.) и

мари белой (*Chenopodium album* L.) выделено 289 изолятов эпифитных бактерий, которые протестированы на способность продуцировать индолы, наличие или отсутствие фосфатмобилизирующей, амилазной, липазной, протеазной, целлюлазной, азотфиксирующей активности, способности продуцировать аммиак. Отобраны наиболее активные штаммы. Ростстимулирующей активностью обладали восемь штаммов. При +50⁰С был зафиксирован рост двух штаммов из верблюжьей колючки. На среде с 15% NaCl был способен расти только один штамм. В Ведомственную коллекцию полезных микроорганизмов сельскохозяйственного назначения депонировано 5 штаммов эндофитных и 3 штамма эпифитных бактерий.

Выявлен ряд протеомных изменений у растений яровой пшеницы и рапса в ответ на осмотический стресс. Показано, что меняется содержание белков, связанных с фотосинтезом, экспрессией генов, фолдингом белков, антиоксидантным ответом и т.д. Отдельный интерес представляют цистеин-богатые пептиды семейства nsLTP, которые меняются в ответ на засуху у растений рапса и яровой пшеницы и могут регулировать как стрессовые реакции, так и взаимодействие растения с микробиотой.

Обсуждения. Одна из наиболее успешных стратегий, разработанных растениями для борьбы с засухой, заключается в том, чтобы высыхать в условиях нехватки воды в течение длительных периодов времени, прежде чем они "вернутся к жизни" при наличии воды. Эти так называемые восстанавливающиеся после высыхания растения в значительной степени недостаточно изучены, но лежащие в их основе механизмы борьбы со стрессом от засухи, которые они разработали, могут быть полезны для повышения засухоустойчивости культурных растений. Известно, что ассоциация растения с эндофитными бактериями оказывает благотворное влияние на рост растений, а также на устойчивость к абиотическим стрессам, т.е. стрессу от засухи. Эндофитные бактерии выделяют различные вещества, включая регуляторы роста растений, в очень низкой концентрации, вызывая физиологические, биохимические и молекулярные изменения, связанные с устойчивостью растений к засухе, которые улучшают способность соответствующего растения к засухоустойчивости [7]. Принимая во внимание эти аспекты, регуляторы роста растений, такие как ауксины, абсцизовая кислота и этилен, продуцируемые эндофитными бактериями могут оказывать очень большое влияние на устойчивость растений к засухе. Таким образом, эндофитные бактерии являются одними из самых безопасных бактерий, обнаруженных в тканях растений, которые помогают растениям справляться с абиотическими стрессами, включая стресс от засухи. Это может служить естественным устойчивым решением для повышения засухоустойчивости, урожайности и плодородия почвы. При их применении эндофитные бактерии могут колонизировать внутренние ткани растений, следовательно, усиливать рост корней, антиоксиданты и относительное содержание воды. Кроме того, они также продуцируют различные вещества, регулирующие рост растений и устойчивость к засухе, такие как ауксины, гиббереллины, абсцизовая кислота, цитокинины и АЦК деаминаза. Эти свойства эндофитных бактерий, способствующие росту

растений и засухоустойчивости, способствуют засухоустойчивости инокулированного растения. Более того, в будущем также будет возможно обнаружить новые механизмы, лежащие в основе засухоустойчивости культурных растений с помощью эндофитных бактерий. Однако, для успешного использования эндофитных бактерий, выделенных из засухоустойчивых растений, и создания на их основе микробиологических препаратов, необходимо тщательное изучение как самих микроорганизмов, так и изучение взаимодействия в системе «хозяин-микроорганизм», в том числе выявление регуляторных факторов участвующих в таких процессах. В связи с этим, будут проведены исследования по изучению взаимодействия микробиоты и отдельных бактерий с растениями. Понимание особенностей взаимодействия в системе “растения-микроорганизмы” необходимо для использования препаратов на основе эндофитной и эпифитной микробиоты в улучшении роста растений в агрокультуре. Кроме того, будут проведены исследования механизмов устойчивости к стрессам растений яровой пшеницы и рапса. Из выделенных и изученных штаммов эндофитных и эпифитных бактерий отобрано восемь штаммов, перспективных для создания микробиологических препаратов для борьбы с абиотическими и биотическими стрессами.

Выводы. Собрана коллекция засухоустойчивых и восстанавливающихся после высыхания растений, произрастающих в экстремально засушливых и засоленных регионах Ставропольского края России (Нефтекумский и Левонкумский район). Для выделения эпифитных бактерий из исследуемых образцов засухоустойчивых растений разработан общий протокол. Для выделения эндофитных бактерий для каждого растения разработан отдельный протокол стерилизации и выделения эндофитных бактерий, отдельно из стеблей и из корней растений. Выделено 69 штаммов эндофитных бактерий и 289 штаммов эпифитных бактерий. Описаны их культурально-морфологические свойства и определены ферментативные (азотфиксирующая, фосфатмобилизирующая, амилазная, протеазная, целлюлазная и липазная) активности. Выявлен ряд протеомных изменений у растений пшеницы и рапса в ответ на осмотический стресс. Показано, что меняется содержание белков, связанных с фотосинтезом, экспрессией генов, фолдингом белков, антиоксидантным ответом. Будут созданы уникальные микробиологические препараты, содержащие как полезные виды эндофитных и эпифитных бактерий, так и важные для регуляторных функций растения белки, увеличивающие урожайность растений и их устойчивость к стрессам.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 23-66-10013.

Список использованной литературы:

1 Ullah A., Heng S., Munis M.F.H., Fahad S., Yang X. Phytoremediation of heavy metals assisted by plant growth promoting (PGP) bacteria: a review // *Environ Exp Bot.* - 2015. - V.117. – P.28-40.

2 Yu L.H., Wu S.J., Peng Y.S., Liu R.N., Chen X., Zhao P., Xu P., Zhu B., Jiao G.L., Pei Y. Arabidopsis EDT1/HDG11 improves drought and salt tolerance in cotton and poplar and increases cotton yield in the field // Plant Biotechnol J. - 2016. – V.14. – P.72-84.

3 Ullah A., Sun H., Yang X., Zhang X. Drought coping strategies in cotton: increased crop per drop // Plant Biotechnol J. - 2017. – V.15. – P.271-284.

4 Daryanto S., Wang L., Jacinthe P-A. Global Synthesis of Drought Effects on Maize and Wheat Production // PLoS ONE, - 2016. – V.11(5). - e0156362. - doi:10.1371/journal.pone.0156362.

5 Pretty J., Bharucha Z.P. Sustainable intensification in agricultural systems // Ann Bot. - 2014. – V.114. – P.1571–1596.

6 Timmusk S., Behers L., Muthoni J., Muraya A., Aronsson A-C. (2017). Perspectives and Challenges of Microbial Application for Crop Improvement // Frontiers in Plant Science. - 2017. – V.8 – A.49. - doi:10.3389/fpls.2017.00049.

7 Spence C., Alff E., Johnson C., Ramos C., Donofrio N., Sundaresan V., Bais H. Natural rice rhizospheric microbes suppress rice blast infections // BMC Plant Biol. - 2014. – V.14. - Article 130. - <https://doi.org/10.1186/1471-2229-14-130>.

8 Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии. – Москва, Академия, 2005. - 608 с.

9 Теннер Е.З., Шильникова В.К. Практикум по микробиологии. – Москва, Дрофа. - 2004. - 256 с.

ӘОЖ: 635.6:631.52:578:581.19:577.17

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СОРТСЫНАУ ТАНАБЫНДАҒЫ НОҚАТ СОРТТАРЫНЫҢ ӨНІМДІЛІГІ

Шектыбаева Г.Х., Лиманская В.Б., Касенова А.С., Әсетова Б.Қ.

*"Орал ауылишаруашылық тәжірибе станциясы" ЖШС,
Орал қ., Қазақстан Республикасы, e-mail: ucxoc1914@mail.ru*

Аңдатпа. Зерттеулер Орал ауылишаруашылық тәжірибе станциясында жүргізілді. Ғылыми зерттеулер жүргізу үшін Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы селекциясының, Краснокутск селекциялық-тәжірибелік станциясының, Волгоград АШМ, Красноводопадск АШТС-нан алынған ноқат сорттарының экологиялық сұрыптық сынағының нәтижелері келтіріледі. Бұл питомникте бұл сорттар негізгі экономикалық және құнды белгілері бойынша бағаланады. Өнімділік, дән сапасының кейбір элементтері, биометриялық есепке алу көрсеткіштері келтірілген, 3 жыл ішінде (2021-2023 жж.) дақыл құрылымына талдау берілген.

Кіріспе. Ауыл шаруашылығын әртараптандыруға байланысты республиканың фермерлері бұршақ дақылдарын өсіру мүмкіндігіне көп көңіл бөледі, олардың ішіндегі ең көп тарағаны-ноқат.

Қазіргі уақытта республикада мал шаруашылығының қарқынды дамуы жүріп жатыр, сондықтан жыл сайын ауыл шаруашылығының жемге деген қажеттілігі артып келеді. Мәселені шешуде бұршақ дақылдары, әсіресе құрамында 25-30% ақуыз бар, құрамында маңызды аминқышқылдары, ең алдымен лизин көп болатын ноқат маңызды рөл атқарады. Өсімдік ақуызының проблемасын ең өнімді және ноқат ақуызының жоғары сорттарын қолданбай шешу мүмкін емес. Қолайсыз орта жағдайларына төзімді ноқат сорттарын құру өте өзекті міндет болып табылады. Өсімдік ақуызының проблемасын бұршақ дақылдарының өндірісін арттырмай шешу мүмкін емес. Батыс Қазақстанның кара-қоңыр топырақтарының құрғақ-дала аймағында негізгі дәнді-бұршақты дақыл ноқат болып табылады. Ноқат басқа бұршақ дақылдарымен салыстырғанда құрғақшылыққа төзімділігі мен өнімділігі жоғары [1,2,3].

Әр түрлі зерттеулердің көптеген мәліметтері бойынша, ноқаттан кейін егілген қатты бидайдың өнімділігі күздік бидайға қарағанда 25% жоғары [4,5,6]. Өнімділікті арттыруда жаңа сорттар үлкен рөл атқарады. Батыс Қазақстан облысы бойынша ноқаттың екі сорты аудандастырылды: Юбилейный, Краснокутск селекциялық тәжірибе станциясының селекциясы (аудандастыру жылы 1967) және Волгоград 10, Волгоград мемлекеттік ауылшаруашылық академиясының селекциясы (аудандастыру жылы 1990). Ноқат сорттарының жаңа неғұрлым өнімді және кешенді экономикалық құнды белгілерін іздеу қазіргі уақытта өзекті болып табылады және кеңейтілген ғылыми зерттеулерді қажет етеді [7,8,9,10].

Батыс Қазақстан облысы Қазақстанның басқа өңірлерінен топырақ-климаттық жағдайларымен күрт ерекшеленеді. Шұғыл континенттік климаттың құбылмалы ауа райы жағдайында түсімділікті тұрақтандыру мақсатында, сонымен қатар дәннің жалпы өнімін арттыру үшін өндіріс аймақтағы шаруашылықтың сұраныстарына толығымен сай келетін өнімділігі жоғары сорттарды талап етеді.

Бұршақ дақылдарының ішінен ноқат өсімдік ақуызының көзі бола отырып, жетекші орын алады. Ноқаттың жемшөптік қасиеттері өте жоғары. Сонымен қатар, оның құндылығы азотпен байыту арқылы топырақтың құнарлылығын жақсарту болып табылады. Ноқат - жаздық қатты бидай үшін тамаша алғы дақыл. Жұмыстың негізгі мақсаты экологиялық сорт сынау негізінде құнды белгілердің, қасиеттердің көздерін бөліп көрсете отырып, ноқаттың селекциялық материалын жүйелі зерделеу және облыстың агроэкологиялық жағдайларына бейімделген бәсекеге қабілетті жаңа сорттарды құру болып табылады.

Экологиялық жағдайлардың күрделене түсуі Қазақстанда қуаңшылықтың жиі қайталануы ауыл шаруашылығы дақылдарының бейімділік қасиеті жоғары сорттары мен будандарын шығаруды талап етіп отыр. Селекционер ғалымдар жұмыстың осы бағытына үлкен мән беріп, селекциялық материалдарды әр түрлі географиялық орындарда сынақтан өткізуде.

Зерттеу материалы мен әдістері. Зерттеулер Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясында жүргізілді. Ғылыми зерттеулер жүргізу үшін Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы селекциясының, Краснокутск селекциялық-тәжірибелік станциясының, Волгоград АШМ, Красноводопадск АШТС-нан алынған ноқат сорттарының экологиялық сұрыптық сынағының нәтижелері келтіріледі. Бұл питомникте бұл сорттар негізгі экономикалық және құнды белгілері бойынша бағаланады. Өнімділік, дәндік сапасының кейбір элементтері, биометриялық есепке алу көрсеткіштері келтірілген, 3 жыл ішінде (2021-2023 жж.) дақыл құрылымына талдау берілген.

Нәтижелер және оларды талқылау. Тәжірибелер селекциялық-тұқымдық ауыспалы егістегі "Орал ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы" ЖШС селекция және бастапқы тұқым шаруашылығы бөлімінің суарылмайтын учаскесінде қаланды. Тәжірибелік учаскенің топырағы қара қоңыр, ауыр сазды. Егістік горизонтта қарашірінді мөлшері 2,74%. Фосфордың жылжымалы формаларымен қамтамасыз етілуі орташа-13,7-16,3 мг/кг топырақ. Сілтілі гидролизденетін азоттың мөлшері өте төмен – 25 мг/кг, алмаспалы калийі жоғары-466 мг/кг топырақ.

Егіс мамырдың 1-ші онкүндігінде жылдың ауа-райына байланысты "WINTERSTEIGER КО" өздігінен жүретін сепкішпен жүргізілді. Ноқат себудің есептік нормасы 1 гектарға 0,8 млн. өнген дәнді құрайды. Тұқымдарды енгізу тереңдігі 6-7 см. Аймақта өсірілген дақылдардың өнімділігін арттырудың негізгі шектеуші факторы ылғал болып табылады. 2021-2023 жылдардағы ауа райы жағдайлары Батыс Қазақстан облысының континенттік климатының ерекшеліктерін барынша толық көрсетті. 2021 жылғы 22 мм нормада сәуір айында жауын-шашын мөлшері 29 мм, яғни +7 мм нормадан жоғары, 28 мм нормада мамырда айында 20 мм жауды, ол - 8 мм нормадан аз түсті (22,9⁰ С нормада шілденің температурасы 25,1⁰С). 2021 жылы вегетациялық кезеңнің алғашқы айларындағы (мамыр, маусым) температура режимі мамырдағы нормадан 34% - ға, маусымда 17% - ға асып түсті. Мамырдың орташа тәуліктік температурасы 16⁰С нормада 21⁰С, маусым айында 24,5⁰С, көпжылдық деректер бойынша 20,9⁰ С болды.

2022 жылдың шілде айында жағдай аз өзгерді. Орташа тәуліктік температура 22,9⁰С нормада 23,2⁰С құрады, жауын-шашын мөлшері 40 мм нормада небәрі 15 мм жауды, шілденің 3 онкүндігінен бастап және тамыз айы бойы жауын-шашынның болмауы байқалды. Тамыздың орташа тәуліктік температурасы 21,1⁰С нормада 24,2⁰С құрады, шілдедегі орташа тәуліктік температураның ауытқуы + 0,3 градус, тамызда + 3,1 градус болды. Шілдеде жауын-шашынның жетіспеушілігі -25 мм, тамызда -25,9 мм. қыркүйекте жауын-шашын 30,9 мм болды, айлық норма 29 мм (1-кесте).

2023 жылғы жауын-шашын сәуір айында 22 мм нормада 20,9 мм, -1,1 мм нормадан аз, мамырда 28 мм нормада 31,7 мм +3,7 мм нормадан жоғары түсті (16⁰С нормада мамыр айының температурасы 18,9⁰С +2,9⁰С нормадан жоғары). Маусым айында 33 мм нормада 6,7 мм-26,3мм нормадан аз жауын шашын түсті, орташа тәуліктік температурасы 20,9⁰С нормада 20,2⁰С болды. Ал бұл айлардағы ылғал мөлшерінің болашақ өнімге тікелей әсер ететіні

белгілі. Облысымыздың тағы бір ерекшелігі- температура ай сайын, тіпті тәулік бойына тұрақсыз болып келеді, салыстырмалы ылғалдылығы төмен және аңызақ жел соғады (кесте1).

Кесте 1 - 2021-2023 жылдардағы ноқаттың вегетациялық кезеңінің метеорологиялық көрсеткіштері (Орал қаласы метеопостының деректері бойынша, <https://rp5.ru/>)

Жылдар	Айлар	Көрсеткіштер					
		Жауын – шашын , мм			Ауа температурасы, 0С		
		Орташа көрсеткіш	Орташа көп жылдық көрсеткіш	Ауыт-куы,+/-	Орташа көрсеткіш	Орташа көп жылдық көрсеткіш	Ауытқуы,+/-
2021	сәуір	29	22	+7	9,8	8,1	+1,7
	мамыр	20	28	-8	21,5	16,0	+5,5
	маусым	69	33	+36	24,5	20,9	+3,6
	шілде	17	40	-23	25,1	22,9	+2,2
	тамыз	0	27	-27	26,0	21,1	+4,9
	қыркүйек	33	29	+4	13,4	14,5	-1,1
2022	сәуір	22	22	0	11,6	8,1	+3,5
	мамыр	38,2	28	+10,2	12,4	16	-3,6
	маусым	8,0	33	-25,0	20,9	20,9	0
	шілде	15,0	40,0	-25,0	23,2	22,9	+0,3
	тамыз	1,1	27,0	-25,9	24,2	21,1	+3,1
	қыркүйек	30,9	29,0	+1,9	15,5	14,5	+1,0
2023	сәуір	20,9	22	-1,1	10,9	8,1	2,8
	мамыр	31,7	28	3,7	18,9	16	2,9
	маусым	6,7	33	-26,3	20,2	20,9	-0,7
	шілде	152	40	112	23,8	22,9	0,9
	тамыр	2,8	25	-22,2	22,9	20,4	2,5
	қыркүйек	11,5	29	-17,5	15,5	14,1	+1,0

2021 жыл неғұрлым қолайлы болды. Ноқат сорттарының өнімділігі 13,6 - тен 20,5 ц/га-ға дейін, 2022 жылы 10,8-ден 14,0 ц/га-ға дейін, 2023 жылы 11,1-тен 13,9 ц/га-ға дейін құрады. Үш жыл ішінде стандарт Юбилейный сорттың өнімділігі 11,8 ц/га құрады, бұл көрсеткіш бойынша 19 сорт стандарттан жоғары өнім берді 1,5-4,2 ц/га, асатын сорттар мен сорттардан сенімді асып кету алынды: Приво 1, F 97-121, F 97-60, F 02-10 (2-кесте).

Стандарт сорты Юбилейныйдың 1000 дәнінің салмағы 3 жылда орта есеппен 244,7 г құрады, бөлінген барлық сорттардың 1000 дәнінің салмағы жеткілікті жоғары көрсеткішіне ие болды: 285,5 г сорт үлгісінде F 97-121, 280,0 г - F 03-153, 278,3 г - F 02-10. "Краснокутск ауылшаруашылық тәжірибе

станциясы" ФГБНУ зерттеулеріне сәйкес [2], сіңімді ақуыздың шығымы бойынша ноқат арпадан әлдеқайда жоғары - біздің аймақтағы негізгі дәнді дақыл. 100 кг ноқат дәнінде 19,5 кг сіңімді ақуыз, 100 кг арпада 8,5 кг болады. Ноқат ақуызында маңызды аминқышқылдары, ең алдымен лизин көп. 1 кг ноқат дәнінде оның мөлшері 31,8 г құрайды. Азық бірліктерінің өнімділігі бойынша ноқаттың 4 сорты ең өнімді болды. Стандартта және басқа сорттарда жем бірліктерінің өнімділігі 1,27 құрады (3-кесте).

Кесте 2 - 2021-2023 жылдардағы экологиялық питомниктегі бұршақ дақылдарының өнімділігі (ц/га) және құрылымының негізгі элементтері

Сорт	Ноқаттың өнімділігі, жылдар бойынша ц / га				Стандарт бойынша,%	1000 дәннің салмағы , г.	1 өсімдіктегі бұршақ саны, дана	дәннің шығуы,%
	2021	2022	2023	орташа				
Юбилейный, ст.	13,6	10,8	11,1	11,8	100	244,7	68,5	48,0
Приво 1	20,5	13,7	13,9	16,0	135,6	262,1	78,1	48,9
F 97-60	20,2	14,0	13,2	15,8	133,9	277,0	78,4	51,8
F 97-121	21,3	12,4	13,5	15,6	132,2	285,5	69,4	57,3
F 02-10	21,7	11,3	13,0	15,3	129,7	278,3	77,3	62,7
F97-50	19,5	13,5	12,9	15,3	129,7	257,5	61,4	50,6
ЗК-7	20,4	13,0	12,5	15,3	129,7	254,6	71,6	67,9
F 98-30	19,2	12,7	12,4	14,8	125,4	259,9	61,2	77,0
ЗК-8	20,6	12,0	11,6	14,7	124,6	223,4	61,6	46,9
13-Б	20,1	11,7	12,0	14,6	123,7	260,4	56,2	43,7
F 92-52	19,6	12,4	11,2	14,4	122,0	258,0	77,3	62,7
F 99-55	20,1	12,2	11,0	14,4	122,0	254,6	61,4	50,6
ТН 45/01	19,8	11,2	11,8	14,3	121,2	255,2	59,8	52,3
Карабалыкский 1	19,1	12,3	11,4	14,3	121,2	264,2	78,4	51,8
Ер - Султан	19,4	11,8	11,4	14,2	120,3	252,4	69,4	57,3
F 02-79	19,4	11,8	11,3	14,2	120,3	262,7	71,6	67,9
Бонус	19,7	11,5	11,2	14,1	119,5	275,0	61,2	77,0
F 03-153	19,1	10,8	11,1	13,7	116,1	280,0	59,8	52,3
Деркул	18,2	10,6	11,1	13,3	112,7	266,4	56,2	43,7
Волгоградский 10	18,7	10,3	11,0	13,3	112,7	267,3	61,6	46,9
НСР _{0,5}				0,7	11,8	25,7	6,5	5,3

Кесте 3 - 2021-2023 жылдардағы ноқат дәніндегі негізгі химиялық көрсеткіштердің сипаттамасы

Сорт	Азықтық өлшем	Қорытылатын протеин, г/кг
Юбилейный, ст.	1,27	23,0
Приво 1	1,32	24,2
Ер-Султан	1,30	23,0
ЗК-7	1,32	24,2
Деркул	1,30	22,8

Қорытынды. Батыс Қазақстанның құрғақ жағдайында ноқаттың экологиялық сұрыптық сынағы негізінде шаруашылық-құнды белгілері бойынша бірқатар үлгілер бөлінді. Бұл практикалық селекция үшін құнды бастапқы материал ретінде қызмет етеді. Қазіргі уақытта Орал ауылшаруашылық тәжірибе станциясында Батыс Қазақстанның құрғақ жағдайларына бейімделген экологиялық сортсынау питомниктерінде ноқаттың ең жақсы үлгілерін бағалау және анықтау жұмыстары жалғасуда.

Бұл ғылыми-зерттеу жұмысы БР 22885414 «Заманауи биология әдістері негізінде бұршақ тұқымдас дақылдардың жоғары өнімді сорттарын жасау, олардың сорттық технологиясын және алғашқы тұқым шаруашылығын дамыту» ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында жүзеге асырылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Жуматаева Д., Айткалиева Г., Баянтасова М., Тулегенова Д.К., Шектыбаева Г.Х. Ноқат сорттарының сапалық көрсеткіштері. Журнал « Ғылым және білім» БҚАТУ Жәңгір хан атындағы. Халықаралық ғылыми-практикалық конференция « Ғылымға жол-2022». Орал қ. 15.04.2022ж. - Бет. 226-231

2 Шектыбаева Г.Х., Лиманская В.Б., Касенова А.С. Ноқат сортүлгілерінің шаруашылықтық құнды белгілері. Халықаралық ғылыми-практикалық конференция «Өсімдік шаруашылығын климаттың жаһандық өзгеру жағдайларына бейімдеу: Проблемалар мен шешу жолдары» КазНИИЗиР 24-25 маусым 2022ж. – Алмалыбақ, 2022. -Бет.224-227

3 *Shektybayeva G.H., Limaskaya V.B., Orynbayev A.T. and Kasenova A.S. Ecological variety testing of chickpeas in a changing climate in the West of Kazakhstan.E3S Web Conf.International Scientific and Practical Conference “Ensuring the Technological Sovereignty of the Agro-Industrial Complex: Approaches, Problems, Solutions” (ETSAIC2023). Volume 395, 2023.*<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339502004>

4 *ГайнетдиноваМ.Ж., ШектыбаеваГ.Х., ТулегеноваД.К.* Батыс Қазақстанның қуаншылық аймағында ноқат сорттарының өнімділігі мен

күндылығы. Научно- практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Наука и образование»: Путь в науку -2023. 12.04.2023. - Том 1. - С.159-163.

5 Саган В.В., Искаков Р.К. Экологическое сортоиспытание зарубежных и отечественных сортов чечевицы и нута в условиях 1 зоны Костанайской области //Сборник научных трудов, посвященный 85-летию со дня рождения Карабалыкской СХОС. Бет. 77-79.

6 Чечерина А.Н. Оценка образцов чечевицы подвидов на высокорослость и продуктивность в условиях Северного Казахстана, Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана № 2.-2013.-С. 20-23.

7 Шектыбаева Г.Х., Лиманская В.Б., Касенова А.С. Перспективный сорт нута «Деркул» //Сборник научных трудов, посвященный 30-летию независимости республики Казахстан: Итоги. Достижения. Взгляд в будущее. Научно - практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Наука и образование» 09.12, 2021 г,- С. 61-67.

8 Бердагулов М.А., Искаков К. И., Чудинов В.А., Шило Е.В. Научное обеспечение производства конкурентноспособной продукции сельского хозяйства, 2009 г.

9 Бушулян О., Сичкаръ В. Нут как новый козырь севооборота / Земледелие.- №7. – 2011. – С.

10 Германцева Н.И., Калинина Г.В., Селезнева Т.В. Роль мировой коллекции в селекции нута // Сборник научных трудов, посвященный 135-летию Г.К. Мейстера и 100-летию со дня основания Аркадакской опытной станции. ГНУ НИИСХ Юго-Востока. Саратов. -2009.- С. 137-141.

СЕКЦИЯ 2. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

УДК 633.854:632.51:631.51

СООТНОШЕНИЕ ГРУПП И ВИДОВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

**Амангалиев Б.М., Жусупбеков Е.К., Малимбаева А.Д.,
Сагимбаева А.М., Ахаева А.И.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства», п. Алмалыбак, Казахстан
e-mail: batyr.amangaliev@mail.ru*

Аннотация. Научно-исследовательская работа проведена на полевом стационарном опыте лаборатории почвоведения и агрохимии Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства с целью установления влияния разных способов основной обработки почвы на распространение и численность биологических групп и видов сорных растений в период вегетации льна масличного. Наиболее распространенной биологической группой сорных растений были многолетние двудольные – 48-52,6 % от общей численности, количество которых увеличивалось при применении мелкой плоскорезной и нулевой обработок почвы на 3-4,6 %. Самыми распространенными из видов сорных растений являлись вьюнок полевой -12,2-36 %, лебеда копьевидная – 12,2-24 % и осот полевой – 12-13,1%, который произрастали по всем изучаемым способам основной обработки почвы.

Введение. Сорная растительность приносит огромный и разносторонний ущерб сельскому хозяйству во всем мире. Наличие сорных растений в посевах приводит к недобору 20-30 % урожая зерна, 38-40 % овощных и кормовых культур, снижению содержания белка в зерне на 2-3 %, клейковины – на 7 %, сахаров в сахарной свекле – на 2,5-3,0 %. На сильно засоренных полях урожайность снижается в 1,5-2,0 раз и более [1].

В технологии выращивания льна масличного защита от сорной растительности имеет большое значение. Вследствие медленного роста он слабо конкурирует за влагу, питательные вещества, свет с сорными растениями, особенно в начальные фазы развития. В настоящее время в современном мировом аграрном производстве в связи с наметившейся тенденцией перехода к минимальной и нулевым системам обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур усложнилась задача по контролю засоренности полей на безопасном для урожая уровне.

Основой защиты посевов от сорняков на современном этапе развития земледелия является комплекс технологических приемов, основу которого составляет система основной обработки почвы. В суммарном противосорня-

ковом эффекте удельная масса достигает 60 %, допосевной – 30 %, послепо-
севной – 10 % [2].

Результаты, обсуждения Проведенные исследования в 2021-2023 годах показали, что в фазу елочки льна масличного на вариантах с применением различных способов основной обработки почвы отмечалось 11 видов сорных растений из трех биологических групп в количестве 25-49 шт./м². Из группы однолетних однодольных сорняков встречались просо куриное (*Echinochloa crus-galli* L.) и метлица полевая (*Apera spica-venti* L.). Из однолетних двудольных сорняков были распространены лебеда копьевидная (*Atriplex patula* L.), горец птичий (*Polygonum aviculare* L.) и сальвия мучнистая (*Salvia farinacea* L.). Преобладающей биологической группой сорных растений являлись многолетние двудольные, представленные следующими видами: латук татарский (*Lactuca tatarica* L.), сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. L.)

Наименьшее количество сорных растений в указанную фазу культуры произрастало по отвальному способу основной обработки почвы - 25 шт./м², а использование мелкой плоскорезной обработки и нулевой обработки почвы увеличивало их до 38 шт./м² и 49 шт./м² соответственно.

Видовое и количественное изменение сорных растений в посевах льна масличного наблюдалось при использовании разных способов основной обработки почвы. По всем способам основной обработки почвы присутствовали вьюнок полевой – 12,2-36 %, лебеда копьевидная – 12,2-24 %, осот полевой – 12-13,1 % от общего количества сорных растений. При применении мелкой плоскорезной обработки отмечалось появление горца птичьего – 5,2-6,1 %, полыни обыкновенной – 7,8-10,2 % и латука татарского – 3,6-6,1 %. На варианте без применения основной обработки почвы дополнительно распространилась в большой численности метлица полевая – 24,4 %, сальвия мучнистая – 8,1 %, сурепка обыкновенная - 6,1 %, одуванчик лекарственный - 4 %.

Применение различных способов основной обработки почвы повлияло на соотношение биологических групп сорных растений в посевах льна масличного до использования баковой смеси гербицида. Так, однолетние однодольные сорняки на поле льна масличного составили 21-28 % от общей численности, в меньшем количестве на 3,6-7 % наблюдалось на варианте мелкой плоскорезной обработки и нулевой обработки почвы. Однолетние двудольные сорняки произрастали в количестве 24-26,3 %, при этом при использовании мелкой плоскорезной обработки и нулевой обработки почвы их численность увеличилась несущественно на 0,4-2,3 %. Многолетние двудольные сорняки были распространены в пределах 48-52,6 %, их количество повышалось при применении указанных обработок почвы на 3-4,6 % (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой и количественный состав сорных растений в посевах льна масличного при применении разных способов основной обработки почвы, среднее за 2021-2023 годы, шт./м²

Виды сорных растений	Способы основной обработки почвы					
	Вспашка на 20-22 см		Плоскорезная обработка на 10-12 см		Нулевая обработка	
	Фаза елочка	Перед уборкой	Фаза елочка	Перед уборкой	Фаза елочка	Перед уборкой
Вьюнок полевой	9	2	11	3	6	2
Лебеда копьевидная	6	2	8	2	5	2
Просо куриное	7	-	8	-	-	-
Осот полевой	3	1	5	1	6	-
Метлица полевая	-	-	-	-	12	2
Горец птичий	-	-	2	-	3	1
Сальвия мучнистая	-	-	-	-	4	-
Полынь обыкновенная	-	-	3	-	5	-
Латук татарский	-	-	1	-	3	-
Одуванчик лекарственный	-	-	-	-	2	-
Сурепка обыкновенная	-	-	-	-	3	-
Всего	25	5	38	6	49	7

После применения баковой смеси Самурай супер в норме 540 г/га и Гербитокс с нормой 0,54 л/га количество сорных растений уменьшилось до 5-7 шт./м². Использование баковой смеси Самурай супер в норме 540 г/га и Гербитокс с нормой 0,54 л/га в фазу елочка льна масличного обеспечивало подавление сорной растительности при вспашке на 78,3-81,0 %, плоскорезной обработке на 80,8-84,0 %, без обработки на 77,8-80,0 %.

К фазе полного созревания льна масличного видовой состав сорных растений при использовании баковой смеси сократился до 5 видов и перед уборкой культуры во всех вариантах опыта встречались вьюнок полевой - 28,5-50 %, лебеда копьевидная – 28,5-40 %, осот полевой – 16,6-20 %, метлица полевая – 28,5 %, горец птичий – 14,2 %.

При применении отвальной вспашки и мелкой плоскорезной обработки наблюдались вьюнок полевой – 40-50 %, лебеда копьевидная – 33,3-40 %, осот полевой – 16,6-20 %, а также на нулевой обработке почвы дополнительно отмечались метлица полевая – 28,5 %, горец птичий – 14,2 %.

Выводы. Таким образом, к концу вегетации льна масличного однолетние однодольные сорняки составили 28,5 % и встречались только на варианте нулевой обработки почвы. Доля однолетних двудольных сорняков составила 14,2-40 %, наименьшее их распространение отмечалось по необработанной почве. Многолетние двудольные сорняки произрастали в количестве 16,6-50,0

% от общей численности сорного ценоза, меньше их наблюдалось на варианте без применения обработки почвы.

Список использованной литературы:

1 Циков В.С., Матюха Л.А. Сорняки: вредоносность и система защиты. – Днепропетровск: ЭНЭМ, 2006. – 86 с.

2 Танчик С.П., Петришина А.А., Петришин В.А. Формування бурянового компонента агрофпоценозу гороху залежно ввд систем землеробства // Карантин і захист рослин. - 2010. - № 9. - С. 15-18.

ӘОЖ 631.51.01

ЖАЗДЫҚ АРПА ӨСІРУДІҢ ҚОР ҮНЕМДЕУШІ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Жапаев Р.Қ., Құныпияева Г.Т., Оспанбаев Ж.О., Майбасова А.С.

«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты»

ЖШС

Алмалыбақ а., Қазақстан, e-mail: kazniizr@mail.ru

Аңдатпа. Оңтүстік-шығыс Қазақстанның тәлімі жерлерді ұтымды пайдалану үшін топырақтың су-физикалық және агрохимиялық қасиеттеріне әр түрлі өңдеу әдістерінің әсері зерттелді. Орташа алғанда, зерттелген дақылдар бойынша минималды өңдеу кезінде ең жоғары өнім 2022 жылы гектарына 49,9 центнер құрады. Астық шығымдылығының қалыптасуы көбінесе зерттелген өңдеу тәсілдеріне байланысты болды, бұл зерттелетін дақылдардың маусымдық өсу кезеңдеріндегі ауа райы жағдайларымен тікелей байланысты.

Мақсаты. Қазақстанның оңтүстік-шығысында тәлімді жерлерді игеру және ұтымды пайдалану үшін егіншіліктің қор сақтаушы технологияларын жетілдіру және өндіріске енгізу қажет.

Материалдар және негізгі әдістер. Қойылған міндеттерді шешу танаптық тәжірибелер мен зертханалық зерттеулерді жүргізу арқылы жүзеге асырылды. Зертханалық зерттеулер, топырақ құрамын анықтайтын талдаулары аккредиттелген «КазНИИЗиР» ЖШС топырақтану және агрохимия зертханасында жүргізілді.

Қор сақтаушы технологияларды сынау және енгізу Қазақстанның оңтүстік-шығысының тәлімі жағдайында жүргізілді. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы сумен жартылай қамтамасыз етілген тәлімі жағдайында зерттеу нысанына жаздық арпа дақылының қор сақтаушы технологиясы алынды. Танаптық тәжірибелер топырақты өңдеудің үш әдісі бойынша (22-24 см тереңдікке дейін жер жырту, 8-10 см минималды өңдеу және нөлдік өңдеу) үш қайталанымда, учаскелерді орналастыру жүйелі түрде жүргізілді.

Нәтижелер, талқылау. Қазір әлемде ресурс және ылғал үнемдейтін технологиялар кеңінен қолданылады. Мысалы Mini-Till (минималды) және No-Till (нөлдік) технологияны атауға болады. Бұл арнайы техниканы пайдалана отырып, жерді жыртпай-ақ дәнді топыраққа тікелей себуге мүмкіндік беретін, топырақ өңдеудің заманауи жүйесі. Қазір дүние жүзінде жыртылмаған жерге дақылдарды тікелей егу әдісі бойынша 60 млн, гектарға жуық егіс алқаптары бар. Бүгінде еліміздің оңтүстік-шығысындағы ылғалы жеткіліксіз аймақтарда да дәнді дақыл өсірудегі мүмкіндіктері айтарлықтай жоғары. Әйтсе де, заманауи агротехниканың толық зерттелмеуінен біздегі дақылдардың өнімділігі бірталай төмендеген және қазіргі сапалық талап деңгейіне толық сәйкес келмейді. Осыған байланысты дақылдардың аудандастырылған сорттарының өнімділігіне әсер ететін қор сақтаушы технологиялар жөнінде толыққанды ғылыми деректер жоқтың қасы. Сол себепті топырақ-климат жағдайларына байланысты дәнді дақылдарды өсірудің агротехникасын жетілдіретін зерттеулердің қажеттігі туындап, арнайы жұмыстар жүргізілуде. Бүгінгі таңда ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің минималды және нөлдік технологиясы бойынша әлемдік және отандық тәжірибе жинақталды. Қазақстанда бұл бағыттағы алғашқы жетістіктерге Солтүстік Қазақстанда дәнді дақылдар өсіру кезінде қол жеткізілді. БҰҰ-ның азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы – ФАО-ның ресми деректері бойынша 2009 жылы Қазақстан өндіріске 1,5 млн гектарда нөлдік технологияны енгізе отырып, осы тәсілді меңгерген әлемнің он елінің қатарына енді. 2014 жылы бұл көрсеткіш 2 млн гектарға дейін өсті. 2012 жылы Қазақстан Еуропа мен Орталық Азияда бірінші орынды, сондай-ақ no-till технологиясы бойынша әлемде 7-орынды иеленді. Алайда Қазақстанның оңтүстік-шығысында минималды және нөлдік технологияларды әзірлеу бойынша әлі де зерттеулер жүргізілуде. Бұл жағдайда топырақ қорғау және ресурс үнемдеу технологиялары негізінде егіншілік жүйесін жетілдіру ерекше өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Қазақстанның оңтүстік-шығысында тәлімді жерлерді игеру және ұтымды пайдалану үшін егіншіліктің келесі технологияларын жетілдіру және топырақты қорғау технологияларын енгізу қажет. Оларды игеру үлкен жұмыс, өйткені бір мезгілде топырақтағы органикалық заттарды арттыру, экологиялық проблемаларды азайту және парниктік әсерді азайту мәселелерін шешуде маңызы зор. Минималды және нөлдік өңдеу әдістері жақсартылған жер жамылғысын қамтамасыз етеді. Топырақ құнарын сақтап бұзылуын азайтады, оның құрамындағы органикалық заттарды көбейтеді және аймақтық егіншілік жүйелеріне оң әсер етеді. Нөлдік өңдеу өнімділікті жылдар бойынша тұрақтандырады, ал әлеуетті іске асыру үшін кем дегенде 4-6 жыл қажет. Жер жыртумен салыстырғанда нөлдік өңдеу кезінде дән өнімділігі алғашқы жылдары айтарлықтай азырақ болып, екінші, үшінші жылдары біртіндеп өсу үрдісі байқалады. Зерттеулердің нәтижесінде тәлімді аймақта өсірілген жаздық бидай және арпаның жоғары өнімі мен егістік сапасын қамтамасыз ететін ғылыми негізделген агротехникалық тәсілдер жасалды. Осылайша, ресурс және ылғал үнемдейтін агротехникалық тәсілдерді қолдану арқылы

жаздық арпа мен жаздық бидайды өсірудің ғылыми негізделген жүйелі жиынтығын жасау – егіннің шығымын көтеріп, жалпы астық өндірісінің тиімділігін арттырары сөзсіз.

Топырақтың су-физикалық қасиеттері. Негізгі өңдеу-бұл топырақ құрылымын және ондағы топырақтың су-физикалық және агрохимиялық қасиеттерін басқарудың бір әдісі, бұл егіс пен қоршаған ортаға айтарлықтай әсер етеді. Топырақты өңдеу тәсілдері топырақтың тығыздануын азайтудың тиімді әдіс болуы мүмкін [1].

Топырақ тығыздығын анықтау нәтижелері 2021 жылы 0-30 см қабаттың ең аз тығыздығы 8-10 см минималды өңдеу нұсқасында ($1,20 \text{ г/см}^3$) және нөлдік өңдеумен ($1,21 \text{ г/см}^3$) салыстырғанда 20-22 см жырту тәсілі бойынша ($1,18 \text{ г/см}^3$) өсірілген дақылдардың вегетациялық кезеңінің басында жоғары екендігі байқалды (сурет 1). Өніп-өсу кезеңінен дақылдарды жинауға дейін топырақтың тығыздығы барлық өңдеу нұсқаларында жоғарылады, атап айтқанда жаздық арпада $0,09-0,11 \text{ г/см}^3$, орташа және қатты тығыздалғандығы байқалды.



Сурет 1 - Арпа дақылының өсу кезеңдері

2022 жылы 20-22 см жер жырту кезінде өңделген дақылдардың өну кезеңінде 0-30 см топырақ қабатының тығыздығының ең төменгі көрсеткіштері байқалды ($1,17-1,21 \text{ г/см}^3$). 8-10 см минималды өңдеу кезінде жаздық арпаның топырақтың тығыздығы $1,19 \text{ г/см}^3$ дейін өсті және нөлдік өңдеу кезінде оның мөлшері $1,21 \text{ г/см}^3$ жетті. Көктемгі кезеңдегі топырақтың физикалық жағдайы қолданылатын өңдеу әдістерінде борпылдақ және әлсіз тығыздалған деп бағаланды. Зерттелетін дақылдарды жинау кезеңіне қарай топырақтың тығыздығы орташа тығыздалған күйге дейін өсті – жер жыртқан нұсқада $1,29 \text{ г/см}^3$, минималды өңдеу нұсқасында орташа және қатты тығыздалғанға дейін – $1,31 \text{ г/см}^3$, нөлдік өңдеу нұсқасында қатты тығыздалғанға дейін – $1,32 \text{ г/см}^3$ ауытқыды, бұл өңдеу тәсілдеріне тікелей байланысты.

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері көрсеткендей, орта есеппен екі жыл ішінде көктеу кезеңінде топырақтағы өнімді ылғалдың қоры жеткілікті

болды, дәстүрлі өңдеу кезінде 99,4 мм, минималды өңдеу 114,8 мм, нөлдік өңдеу кезінде 107,3 мм құрады.

Мамырдың екінші онкүндігінің соңында барлық зерттелген дақылдар бойынша өнімді ылғал қоры өсімдіктердің булануы мен транспирациясы арқылы азайды. Жауын-шашынның шамалы мөлшеріне байланысты мамырдың аяғында, маусымда және шілденің басында топырақтағы өнімді ылғал қорының азаюы байқалды және егін жинаудың басында олар дәстүрлі өңдеу тәсілінде 26,5 мм, минималды өңдеу 24,3 мм, нөлдік өңдеу тәсілінде 32,7 мм құрады. Жаздық арпаның маусымдық кезеңнің соңында өнімді ылғал қоры топырақты өңдеу әдістеріне байланысты 24,3-32,7 мм аралығында ауытқыды.

Өнімді ылғалдың орташа көрсеткіштері негізінен минималды өңдеу тәсілінде байқалды, атап айтқанда арпа дақылдары – 131,2 мм – жақсы мөлшерде, мұнда ылғалмен қамтамасыз ету жер жыртқан нұсқадан 9,7 мм-ге және нөлдік өңдеу нұсқасынан 23,9 мм-ге жоғары болды. Өнім жинау кезінде ылғалдың мөлшері 24,3-32,7 мм дейін төмендегені байқалды.

Топырақты өңдеу тәсілдерінің жаздық арпа өнімділігіне әсері. Өнімділікті арттыру болашақ азық-түлік қауіпсіздігі мақсаттарына жетудің бір ғана бөлігі болып табылады және ауыл шаруашылығының тұрақтылығына қатысты өндірістің дәстүрлі тәсілдері қоршаған ортаға теріс әсер етуі мүмкін [2, 3]. Бүкіл әлемде нөлдік технологияның ең көп таралуы 1990 жылдардың ортасынан аяғына дейін болды, оған гербицидтер мен жетілдірілген нөлдік технологияларды қолдану көмектесті [4]. Нөлдік өңдеу құрғақ климатта жақсы нәтиже көрсетеді, ал нөлдік өңдеу енгізілгеннен кейінгі алғашқы 1-2 жылда барлық дақылдар үшін төмендеді [5].

2021 жылдың құрғақ жазы біздің елімізге үлкен зиян келтірді, ауыл шаруашылығы шығынға ұшырады. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығының төмендеуімен, топырақтың ылғалдылығымен және температураның жоғарылауымен бірге ұзақ жаңбырсыз кезең өсімдіктердің физиологиясына және кейіннен жаздық арпа өнімділігіне әсер етті. Зерттелетін жаздық арпа өнімділігі 12,4-16,7 ц/га аралығында өзгерді (5-сурет). Орташа алғанда, зерттелетін дақылдар бойынша ең көп өнім минималды өңдеу кезінде байқалды және гектарына 16,7 центнер құрады, жалпы 2021 жыл өсімдіктердің өніп-өсуіне қолайсыз жыл болды.

2022 жылы көктемгі кезеңде жауын-шашын көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда 193,9 мм-ге көп болды, ал ауа-райы жылы болды, бұл көпжылдық көрсеткіштердің 4,6 °C-қа жоғары болғандығымен сипатталды. Зерттелетін дақылдардың астық өнімділігі гектарына 37,2 - 49,9 центнер аралығында ауытқыды. Жаздық арпада минималды өңдеу кезінде астықтың ең жоғары өнімділігі орташа көрсеткіш бойынша 33,3 ц/га, ал дәстүрлі өңдеу және минималды өңдеу кезінде сәйкесінше 30,5 ц/га және 25,8 ц/га болды.

Топырақты өңдеудің минималды өңдеу нұсқасында жаздық арпаның агроценозы жоғары (48,2 ц/га) өнімділікті қамтамасыз етті, яғни орташа мәліметті алсақ гектарына 33,3 центнер өнімділік алынды.

Топырақ құнарлылығын сақтау үшін минималды, қор сақтаушы технологияларды кеңінен өндіріске ендіріп, мүмкіндігінше топырақты өңдеуді азайту қажет.

Қорытынды. Жаздық арпа өсірудің технологиялық жүйелерін жетілдіру үшін дәстүрлі, минималды және нөлдік өңдеуді қолдануға байланысты агрофизикалық және агрохимиялық көрсеткіштер анықталды.

2022 жылы көктемгі кезеңде жауын-шашынның көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда 193,9 мм-ге жоғары болды, әсіресе наурыз айында 168,6 мм жауын-шашын түсіп, ауа райы жылы болды, ол көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда 4,6 градустан жоғары болуымен сипатталды.

Зерттелетін дақылдардың дән өнімділігі 12,4-49,9 ц/га арасында ауытқыды. Ең жоғары өнімділік жаздық арпаны 8-10 см-ге минималды өңдеген нұсқада, байқалды, яғни өнімділік гектарына 49,9 центнерді құрады.

Топырақты минималды өңдеген нұсқада - жаздық арпаның өнімділігі артып, (гектарына 898,1 мың теңге) экономикалық жағынан тиімділі екенін көрсетті.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Batey T.* Soil compaction and soil management – a review / *Soil Use Manage.* - 2009. - 25, 335–345.

2 *Foley J.A., et al.* Solutions for a cultivated planet / *Nature* 478, 2011. P. 337–342.

3 *Godfray H.C.J., Garnett T.* Food security and sustainable intensification. *Philos [Текст]. Trans. R. Soc.* - 2014. В 369, 20120273.

4 *Derpsch R., Friedrich T., Kassam A., Hongwen L.* Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits. *Int. J. Agric. Biol. Eng.* - 2010, 3, 1–25.

5 *Pittelkow C.M., Linnquist B.A., Lundy M.E., Liang X., van Groenigen K.J., Lee J., van Gestel, N., Six J., Venterea R.T., & van Kessel C.* When does no-till yield more? A global meta-analysis. *Field Crops Research*, 183№ - 2015. 156-168. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.07.020>

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫНДАҒЫ ЖҮГЕРІНІҢ ДАМУЫНА ЖӘНЕ ӨНІМДІЛІГІНЕ «ЭКСТРАСОЛ» МЕН «БИСОЛБИСАН» БИОСТИМУЛЯТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

**Карабаев К.Б., Бастаубаева Ш.О., Бекбатыров М.Б.,
Жасыбаева Г.Д., Устемирова А.М.**

*«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты»
ЖШС*

Алмалыбақ а., Қазақстан, e-mail: kuanish_kz_92@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада «Экстрасол», «Бисолбисан» биостимуляторлардың Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы органикалық егіншілікте жүгерінің (Тәуелсіздік 22) өсуіне, дамуына және өнімділігіне әсерін зерттеу туралы мәліметтер келтірілген.

Кіріспе. Дүние жүзінде жиналатын жүгері дәні өнімінің 20-25%-ы азық-түлік ретінде ең көп пайдаланылатын дақыл болып есептеледі. Жүгері дәнінен ұн, жарма, барлығы 250-ден астам тағам түрлері дайындалады. Кондитер бұйымдарын даярлау үшін оны бидай ұнына қосады, өнеркәсіптік жағдайда, жүгеріні дән крахмал, декстрин, спирт, глюкоза, қант, май, бал аскорбин және глютамин қышқылдарын алуға қолданылады. Оны техникалық дақыл ретінде де кеңінен пайдаланады. Сүттеніп піскен кезінде жиналған жүгері сабақтары консервіленген (қантты жүгері), мұздатылған түрде пайдаланылады [1].

Малазықтық дақыл ретінде де жүгерінің маңызы зор. 100 кг жүгері дәнінің қоректік құндылығы 134 малазық өлшеміне тең болса, ондағы қорытылатын ақуыздың мөлшері 7,9 кг. 1 кг дәнде 2-3,4 г лизин, 1-2 г метионин, 0,5-1 г триптофан болады. Демек, жүгері дақылының дәні барлық мал түрлеріне бағалы құнарландырылған малазығы бола алады [2].

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми - зерттеу институты (ҚЕӨШҒЗИ) өзінің көп жылғы зерттеулеріне және озат шаруашылықтардың іс тәжірибелеріне сүйене отырып, жүгері өсірудің тиімді технологиясын ұсынды. Жүгері өсірудің тиімді технологиясынан келер пайда мол. Ол ең алдымен егіншілік мәдениетті жақсартады, атқарылатын жұмыстардың барлығын бүгінгі күннің өскелең талабына сай жүргізуге мүмкіндік береді. Республикада жай технологияны қолданғанда, дәндік жүгерінің әр гектарынан алынған өнім 43,6 центнер болса, тиімді технологияны қолданғанда алынған өнім 66,6 центнерге жоғарылады немесе 23 центнер қосымша өнім жиналды.

2006 жылы дәндік жүгері егістігінде қолданылған тиімді технологияның республикадағы көлемі 50,0 мың гектарға жетті. Жүгері негізінен Алматы, Оңтүстік Қазақстан, Жамбыл және Қызылорда облыстарының суармалы жерлерінде өсіріледі. Бұл жерлердің ауа райының қолайлы болуы жүгерінің кеш пісетін сорттары мен будандарын егуге мүмкіндік береді. Осыған орай

бұл аймақта республиканың терістік аудандары үшін сүрлемдік жүгерінің сорттары мен будандарының сапалы тұқымын өсірді [3].

Материалдар және негізгі әдістер. Алматы облысы Қарасай ауданындағы Алмалыбақ ауылында орналасқан Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік алқабында далалық зерттеулер жүргізілді (сурет 1).



Сурет 1 – Зерттеу аймағындағы жүгері дақылының орналасуы

Зерттеу объектілері. Жүгері дақылының «Тәуелсіздік 22» сорты бойынша өсіп-дамуын және өнімділігін арттыру мақсатында өндірістік сынақтан «Экстрасол», «Бисолбисан» биостимуляторлары қолданылды.

Экстрасол-ризосфера штаммының сұйық түрі, азотты түзетін бактерия *Bacillus subtilis* Ch-13. Препарат топырақ микрофлорасына пайдалы қасиеттерге ие, ауру өсімдіктерді (бактериялық, саңырауқұлақ инфекциялары) жедел емдеуді қамтамасыз етеді, сондай-ақ таусылған немесе пестицидтермен ластанған топырақтардың құнарлығын қалпына келтіреді. Бұл биологиялық қауіпсіз препарат.

Бисолбисан - бұл жанаспалы биологиялық фунгицид (бактерицид), аурулар кешенімен күресу үшін тұқым және отырғызу материалдарына арналған дезинфекциялаушы. Бактериялық метаболиттердің көп жақты әсерінен споралардың өнуін және мицелийдің өсуін басады. Қорғаудан басқа, ол өсу процестерін ынталандырады және патогендік микроорганизмдердің кең ауқымына жүйелі қарсылықты тудырады.

Нәтижелер, талқылаулар. Далалық зерттеулер Алматы облысының Қарасай ауданында, «Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының» тәжірибелік алқаптарында жүргізілді. Аймақтың климаты суық, қоңыржай, көктемде жауын-шашынның мөлшері едәуір, құрғақ айды қоса алғанда. Алмалыбақ ауыл мекенінде орташа ауа температурасы $7,8^{\circ}\text{C}$ -мен, бірге жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 494 мм. Жылдың ең жылы айы – шілде ($22,1^{\circ}\text{C}$), ең суық қаңтар ($-7,9^{\circ}\text{C}$).

Тәжірибе алаңының топырағы Алматы облысының тау бөктерлік дала алқабына тән ашық қара-қоңыр топырақ. Олар: тасты-қиыршықты

материалдар, құмдар, сарғыл сұр құмдақтар, сазбалшықтар және саздақтардан тұрады.

Зерттеу аумағының топырақ құнарлылығын сипаттау үшін 0-20 см тереңдіктен сынамалар алынды. Агрехимиялық зерттеулер нәтижелерінде келесі көрсеткіштер анықталды: жалпы қара шірінді мөлшері (1,95 %), жалпы азот (60,4 %), жылжымалы (белсенді) қара шірінді (0,147), жалпы калий (339) және фосфор (29,2) мөлшерлері байқалғанын көрсетті (1 кесте).

Кесте 1 – Жүгері дақылы егілген ашық қара-қоңыр топырағының бастапқы агрохимиялық көрсеткіштері

Дақыл (2022 ж)	Дақыл (2023 ж)	Топырақ құнарлылығының элементтері				
		%		мг/кг топырақ		
		Қара шірінді	Жылжымалы қара шірінді	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Майбұршақ	Жүгері	1,95	0,147	60,4	29,2	339

Осылайша тәжірибе алаңының топырағы жүгері дақылын егуге оңтайлы және өсіп-дамуы үшін микроэлементтердің жылжымалы формаларымен жеткілікті түрде қамтамасыз етілгені .

Жүгері ылғалға, жылуға, жарыққа, қоректік заттарға және басқа да қоршаған орта факторларына жоғары талаптар қояды. Жүгері топырақтың ылғалдылығын үнемдейді. 1 кг құрғақ зат жасау үшін ол шамамен 250-400 кг суды пайдаланады. Жүгерінің ұзақ вегетациялық кезеңі қуатты жапырақ сабағының массасын қалыптастыруға мүмкіндік береді, ал су шығыны вегетациялық кезеңде 1 гектарға 3-6 тоннаға жетуі мүмкін. Жүгері термофильді өсімдік. Жүгері тұқымдары 8-10⁰С температурада өнеді. Көшеттер кезеңінде өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін ең қолайлы – паникулаларды лақтыру орташа тәуліктік температура 20-23⁰С [4].

Жүгері сәуірдің аяғы және мамыр айының басында егілді. Зерттелетін дақылдарды егу алдында тұқымды 1 гектарға 25 кг мөлшерінде 2,5 литр препарат есебінен «Бисолбисан+Экстрасол» биостимулятормен өңдеу жүргізілді. Көшеттер дақылдарға байланысты жетінші-оныншы күні пайда болды. Өсімдіктерді бүрку жүгерінің 3-5 жапырақ кезінде, 8-10 жапырақ фазаларында жүргізілді. 1 га-ға Бисолбисан және Экстрасолдың шығыны 2 л кетеді (сурет 2).



Сурет 2 – «Бисолбисан» және «Экстрасол» биостимуляторларымен бүрку жұмыстары

«Тәуелсіздік 22» сортындағы жүгері дәнінің өнімділігі бақылауда 47,2 ц/га, тұқымды «Бисолбисан+Экстрасол» биостимулятормен өңдеуден өнім 69 ц/га өсті. Ал «Экстрасол» биостимулятормен екі реттік бүрку кезінде өнімділік 72,8 ц/га құрады (2 кесте).

Жүгері дақылының даму фазалары бойынша бақылауда 1000 дәннің салмағы 289 гр, жоғарғы көрсеткіш «Бисолбисан+Экстрасол» биостимулятормен өңдеуде және екі реттік «Экстрасол» биостимулятормен бүркуде 1000 дәннің салмағы 355 гр болса, «Бисолбисан+Экстрасол» биостимулятормен өңдеу және екі реттік «Бисолбисан» биостимулятормен бүркуде 1000 дәннің салмағы 326 гр. болды.

Кесте 2 - Жүгері дақылының өнімділігі және даму фазалары бойынша фенологиялық бақылаулары

Нұсқа	Өсімдік биіктігі, см	Ұзынды -ғы, да-на	Бір шоқтың салмағы, гр.	1 коб-тағы дән-дердің саны	1000 дәннің сал-мағы, гр.	Өнім ділігі
Бақылау	268	18	144	471	289	47,2 ц/га
Экстрасол - 2 л/га	298	21	223	517	355	72,8 ц/га
БисолбиСан - 2 л/га	293	19	211	577	326	69 ц/га

Қорытынды. Органикалық егіншілікте биостимуляторларды жүгері өсіру кезінде қолдану ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігін арттырудың өзекті және тиімді әдісі болып табылады. Жүгері дақылдарында биостимуляторларды қолдану шығымдылықты арттыруға ықпал етеді және

қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына өсімдіктің жоғары төзімділігін қамтамасыз етеді. Біздің тәжірибелеріміздің нәтижелері бойынша өнім бақылауда 47,2 ц/га болса, тұқымды «Бисолбисан+Экстрасол» биостимулятормен өңдеу және екі реттік «Бисолбисан» биостимулятормен бүрку кезінде өнім 69 ц/га, ал «Экстрасол» биостимулятормен екі реттік бүрку кезіндегі өнімділік 72,8 ц/га құрады. Зерттеу нәтижелерін қорыта келе жүгері дақылын өңдеу және бүркуде «Бисолбисан», «Экстрасол» биостимуляторларды қолдану арқылы оң нәтиже алдық

Алғыс айту. Бұл мақаланы қаржыландыру Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің BR22885418 «Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы өнімінің органикалық өндірісінің технологиялық дамуын ғылыми қамтамасыз ету» жобасы аясында орындалды.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 Әрінов Қ.К., Мұсынов Қ.М., Апушев А.Қ., Серікпаев Н.А., Шестакова Н.А., Арыстанғұлов С.С. /Өсімдік шаруашылығы.-Алматы;-2011.-Б.35-399.

2 Ерлеспесов М.Н. /Возделывание кукурузы на зерно в Казахстане. – Алматы, 1995.-С.53-60.

3 Рекомендаций по возделыванию кукурузы в Павлодарской области. Журнал Кукуруза. - 1975. - №5. - С.3-4.

4 Карабаев К.Б., Сулейменов Б.У., Сманов Ә.Ж. /ҚазҰАЗУ. Изденістер, нәтижелер. – 2024, №1 (101). ISSN 2304-3334

ӘОК 631.587 (574.42/.51)

ОҢТҮСТІК ӨҢІРГЕ СУДАН ШӨБІ МЕН АФРИКА ТАРЫСЫН ӨСІРУДІҢ МАҢЫЗЫ ЗОР

Құныпияева Г.Т., Жапаев Р.Қ.

«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС

Алмалыбақ а., Қазақстан, e-mail: kinyupiyayeva_gulya@mail.ru, r.zharayev@mail.ru

Аңдатпа. Қазақстанның оңтүстік-шығысында құрғақшылыққа төзімді дақылдардың (судан шөбі және Африкалық тары) жасыл салмағы мен дәнінің жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін сапасы жағынан құнды жемдік дақыл болып табылады. Өсіру технологиясын сақтай отырып, судан шөбінің жасыл салмағының өнімділігі гектарына 40 тонна және африкалық тарыда 40 тоннаға дейін, дән өнімділігі сәйкесінше гектарына 1,7 тонна және 2,2 тонна дейін қалыптасты. Республикада өсіру үшін жыл сайынғы дақылдың экстремалды агроэкологиялық жағдайларына

байланысты барынша бейімделген судан шөбі мен африкалық тары дақылдарын өндіріске кеңінен өндіру қажет.

Осылайша, бүкіл елде өсуге қабілетті құрғақшылыққа төзімді, өнімділігі жоғары дақылдарды өндіріске кеңінен енгізу мәселенің ең тиімді шешімі болып табылады.

Мақсаты. Әлемдік генофондтан жоғары өнімді құрғақшылыққа төзімді африкалық тары және құмай генотиптерін сынау, іріктеу және өндіріске енгізу негізінде Қазақстан мал шаруашылығының жемшөп базасын жақсарту.

Материалдар және негізгі әдістер. Судан шөптері мен африкалық тары генотиптерін зерттеу бойынша танаптық тәжірибелер оңтүстік-шығыс Қазақстанның тәлімі жағдайында жүргізілді. Бұл дақылдардың рөлі ауа-райы қолайсыз жылдары артып келеді [1]. Өткір құрғақ жылдары, әдетте, бірнеше жылдар бойы шаруа қожалықтарының экономикасына нұқсан келтіреді, сондықтан ауыл шаруашылығында тұрақтылық жоқ. Осыған байланысты өндіріске құрғақшылыққа төзімді дақылдарды зерттеу және кеңінен енгізу қажеттілігі туындады. Қазақстанның оңтүстігі мен оңтүстік-шығысы жағдайында құмай дақылдарының отандық және шетелдік генотиптеріне сынақтар жүргізілді және [2, 3, 4] сорттар шығару үшін перспективті линиялар бөлінді, сондай-ақ минералды тыңайтқыштардың қант құрамы мен дақылдардың өнімділігіне әсері зерттелді [5, 6].

Осыған байланысты оны шешудің бір жолы өсімдіктің жасыл салмағының жоғары өнімділігі, көп мақсатты мүмкіндіктері шексіз және қолайсыз экологиялық факторларға бейімделген судан шөбі мен африкалық тары сорттарын бағалау.

Қойылған міндеттерді шешу Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы сумен жартылай қамтамасыз етілген (280-ден 400 мм-ге дейін) тәлімі жағдайында ЖШС “Қазақ Егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми зерттеу институтының” танабында тәжірибелер салу және жүргізу жолымен жүзеге асырылды. Далалық тәжірибені салу, бақылаулар мен есептерді жүргізу Б.А. Доспеховтың әдістемесі бойынша орындалды.

Нәтижелер, талқылаулар. Ауа райының өзгеруі, жаз бен қыста температураның шектен тыс ауытқуы – ауыл шаруашылығы дақылдарының өніп өсуіне кері әсерін тигізуде. Әсіресе Қазақстанның оңтүстік аймақтарында ауа температурасының мөлшерден тыс жоғары болуы дақылдардың өнімділігінің төмендеуіне әкеп соғып жатқаны жасырын емес. Елімізде құрғақшылыққа төзімді, жоғары өнімді дақылдарды өндіріске тезірек енгізу – мәселені шешудің ең тиімді жолы.

Арнайы жүргізілген зерттеулер нәтижесі көрсеткендей, дақылдарды өсіру технологиясын қатаң сақтаған жағдайда Судан шөбінің жасыл салмағының өнімділігі гектарына 40 тоннаға жетсе, африкалық тарының жасыл салмағының өнімділігі 40 тоннаға дейін, ал дән өнімділігін сәйкесінше гектарына 1,7 және 2,2 тоннаға дейін жеткізуге болады екен.

Аталған дақылды елімізде өсіру үшін жыл сайынғы дақылдың экстремалды агроэкологиялық жағдайға қалыптасуына орай алдағы уақытта

шаруалар Судан шөптері мен африкалық тары дақылдарын барынша өндіріске енгізу керек (суреттер 1, 2).



Сурет 1– Африкалық тарының Хашаки 1 сорты

Климаттың өзгеруі, топырақ пен табиғи ресурстардың тозуы, шөлейттену, су тапшылығы және жиі құрғақшылық, энергетикалық шикізаттың табиғи қорының азаюы әлемдік деңгейде де, ұлттық деңгейде де азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп-қатер төндіріп отыр. Қазақстанның климатының температурасы жылдан жылға жоғарылап барады, яғни 1961-1990 жылдар аралығында орташа ұзақ мерзімді ауа температурасын 1991-2020 жылдар аралығындағы жағдаймен салыстырғанда ел аумағында орташа жылдық температураның орташа көрсеткіші 0,9 градусқа ұлғайғанын көрсетеді.

БҰҰ Даму Бағдарламасы 2020-2039 жылдар аралығындағы Қазақстандағы климаттың өзгеруі жайындағы болжамдарына сәйкес, температураның жыл сайынғы 1,7-1,9 градусқа, ал 2040-2059 жылдар аралығында жыл сайын 2,4-3,1 градусқа көтеріледі деп болжауда. Жаһандық климаттың өзгеруі, топырақ пен табиғи ресурстардың тозуы, шөлейттену, су жетіспеушілігі мен құрғақшылық, табиғи энергия қорларының қысқаруы Қазақстанның азық-түлік және энергетикалық қауіпсіздігіне қауіп төндіреді.

Құрғақшылыққа өте төзімді, өнімділігі жоғары, еліміздің барлық аумағында өсетін дақылдарды өсіру мәселелердің шешудің ең тиімді жолы болып табылады.

Осылайша, Орталық Азияда Судан шөбі мен Африка тарысы сынды құрғақшылыққа төзімді жоғары өнімді дақылдарды шаруашылықтарға енгізіп, климаттың жаһандық өзгеруінің салдарын шешуге мүмкіндік береді. Судан шөбі мен Африка тарысы тропикалық аймақтарда өсетін, құрғақшылыққа және ыстыққа төзімді өсімдік.

2015 жылдан бері ғылыми жобалардың нәтижелері бойынша Судан шөбі мен Африка тарысын қатаң климатқа бейімдеу мақсатында экологиялық сорт сынау жүргізіле бастады. Бірнеше жылдан бері жүргізілген сынама нәтижесінде құрғақшылыққа төзімді сорттар іріктелді. Бұл мал азығы ретінде құнарлы, жоғары өнімді, тұзға төзімді дақылдардың бірі.



Сурет 2 - Құрғақшылыққа төзімді дақылдарды іріктеу және бағалау

Мал азығы үшін өсірілген Судан шөбі мен Африка тарысы көк майса шөбін жаз бойы 2-3 рет орып, малды азықтандыруға, дәндерінің сүттеніп пісу кезеңінде сүрлем дайындауға, қысқы жем-шөп ретінде және дәнге пайдалануға болады. Соның ішінде сүт кешендеріндегі сауын сиырлар үшін аталған дақылдар таптырмас азық болады. Бұл – дақыл қуаңшылыққа ғана төзімді емес, сонымен қатар өзге дәнді-дақылдарға қарағанда аурулар мен зиянкестерге де төзімді екенін айта кетуіміз керек.

Танаптық тәжірибелердің нәтижелері көрсеткендей екі орымда гектарынан 42,4-50,5 тоннаға дейін көк балауса мал азығын алуға болады. Бүгінде ауылшаруашылық саласы үшін таптырмас жаңа дақылды шаруалар жаппай қолдануды көздеп отыр.

Осы уақытқа дейін елімізде Судан шөбі мен Африка тарысы кеңінен қолданыла қойған жоқ. Осыған байланысты оны шешу жолдарының бірі – жасыл салмағы жоғары, көп мақсатты мүмкіндіктері шексіз, қоршаған ортаның қолайсыз факторларына бейімделген Судан шөбі мен Африка тарысының өнімділігі жоғары сорттарын жетілдіру.

Қазақстанның оңтүстік-шығысында құрғақшылыққа төзімді дақылдар (судан шөбі және африкалық тары) биомасса мен астықтың жоғары өнімін қамтамасыз ететін сапасы жағынан жоғары өнімді, бағалы мал азықтық дақылдар болып табылады.

Зерттеу нәтижелері бойынша өсіру технологиясы қатаң сақталған жағдайда судан шөбінен 450 ц/га дейін және африкалық тарыдан 400 ц/га дейін жасыл салмағының өнімі, дән өнімділігі бойынша гектарына 17-22 центнерге дейін өнім алынды.

Мал шаруашылығы саласын қажетті азықпен қамтамасыз ету және шалғындар мен жайылымдарды тиімді пайдалану мақсатында зерттеуге алынған Африка тарысымен тұрақты жемшөп қорын дайындап, мал шаруашылығы өнімдерін өндіруде тиімді дақыл екенін көрсетті.

Ауыл шаруашылығы ауа -райының қолайсыздығына ең көп әсер ететін секторлардың бірі болып қала береді. Жылдан жылға температураның қалыптан тыс жоғарылауына байланысты Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде құрғақшылық басталды, бұл ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімінің төмендеуіне ықпал етуде.

Еліміздің барлық аумағында өсуге қабілетті аса құрғақшылыққа төзімді, жоғары өнімді дақылдарды өндіріске кеңінен енгізу проблеманың ең тиімді шешімдерінің бірі болып табылады.

Құрғақ аумақтар үшін ең перспективті дақылдардың бірі – Судан шөбі болып табылады. Қазақстанның оңтүстік-шығысында құрғақшылыққа төзімді дақылдар (судан шөбі) биомасса мен астықтың жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін жоғары өнімді, сапасы жағынан құнды жемдік дақыл болып табылады.

Ауыл шаруашылығы ауа-райының қолайсыздығына ең көп әсер ететін секторлардың бірі болып қала береді. 2021 жылы температураның қалыптан тыс жоғары болуына байланысты Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде құрғақшылық басталды, бұл ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімін төмендеуіне ықпал етті. Еліміздің барлық аумағында өсуге қабілетті аса құрғақшылыққа төзімді, жоғары өнімді дақылдарды өндіріске тезірек енгізу қазіргі туындаған мәселелердің ең тиімді шешімі болып табылады. Құрғақ аумақтар үшін болашағы зор дақылдардың бірі-судан шөбі мен африкалық тары болып табылады.

Қазіргі өзекті мәселелердің бірі - аса құрғақшылыққа төзімді жоғары өнімді дақылдарды өндіріске тезірек енгізу мәселелердің ең тиімді шешімі болып табылады. Судан шөбі мен африкалық тары дақылдарының құрғақ аумақтар үшін болашағы зор. Осылайша, орта азиядағы судан шөбі мен африкалық тары сияқты құрғақшылыққа төзімді жоғары өнімді дақылдарды өндіріске енгізу жаһандық климаттың өзгеруіне бейімделуге мүмкіндік береді.

Республикада өсіру үшін жыл сайынғы дақылдың экстремалды агроэкологиялық жағдайларына барынша бейімделген судан шөптері мен африкалық тары дақылдарының көлемін ұлғайтудың маңызы орасан зор.

Талқылау. Ауыл шаруашылығы ауа-райының қолайсыздығына ең көп әсер ететін секторлардың бірі болып қала береді. 2021 жылы температураның қалыптан тыс жоғары болуына байланысты Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде құрғақшылық басталды, бұл ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімін төмендеуіне ықпал етті. Еліміздің барлық аумағында өсуге қабілетті аса құрғақшылыққа төзімді, жоғары өнімді дақылдарды өндіріске тезірек енгізу қазіргі туындаған мәселелердің ең тиімді шешімі болып табылады. Құрғақ аумақтар үшін болашағы зор дақылдардың бірі-судан шөбі мен африкалық тары болып табылады.

Қазіргі өзекті мәселелердің бірі - аса құрғақшылыққа төзімді жоғары өнімді дақылдарды өндіріске тезірек енгізу мәселелердің ең тиімді шешімі болып табылады. Судан шөбі мен африкалық тары дақылдарының құрғақ аумақтар үшін болашағы зор. Осылайша, орта азиядағы судан шөбі мен

африкалық тары сияқты құрғақшылыққа төзімді жоғары өнімді дақылдарды өндіріске енгізу жаһандық климаттың өзгеруіне бейімделуге мүмкіндік береді.

Қорытынды. Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның құрғақшылыққа төзімді дақылдары (судан шөбі және африка тары) биомасса мен дәнінің жоғары өнімділігін қамтамасыз ететін жоғары өнімді, сапасы жағынан құнды жемдік дақыл болып табылады. Өсіру технологиясын сақтай отырып, судан шөбінің жасыл салмағының өнімі 450 ц/га және 400 ц/га дейін Африкалық тары, дән өнімділігі 17 ц/га және 22 ц/га дейін алынды. Республикада өсіру үшін жыл сайынғы дақылдың экстремалды агроэкологиялық жағдайларына барынша бейімделген судан шөптері мен африкалық тары дақылдарының көлемін ұлғайтудың маңызы орасан зор.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Комаров, Н.М.* Перспективные сорта зерновых и кормовых культур селекции Ставропольского НИИСХ [Текст] / Н.М. Комаров, Н.И. Соколенко, Н.Л. Золбина. Достижения науки и техники АПК. – 2013. - №6. – С.6-9.

2 *Zhapayev R.* Sorghum yield potential assessment in different agro-ecological zones of Kazakhstan (for feed and biofuel) [Текст] / R. Zhapayev, A. Omarova, A. Nikishkov, D. Yushenko, K. Iskandarova, I. Paramonova, N. Nekrasova, K. Toderich, A. Akhmetova, Y. Zelenskiy, M. Karabayev / Тез. II междунар. биолог. конгр. «Глобальные изменения климата и Биоразнообразия». - Алматы, Казахстан. - 2015. – С. 217.

3 *Zhapayev R.K.* Forage Production and Nutritional Value of Sorghum and Pearl Millet on Marginal Lands on Priaralie [Текст] / R.K. Zhapayev, K.N. Toderich, I.A.Tautenov, S.I. Umirzakov, S. Bekzhanov, N. Nurgaliev, Sh.J. Nurzhanova, A.K. Tajekeeva, K.A. Iskandarova, M.K. Karabayev // Journal of Arid Land Studies. - 2015. -Vol. 25. - No 3. - P.169-172.

4 *Kunypiyeva G.* Environmental testing of sorghum genotypes of different ecological and geographical origin in the conditions of south-eastern, northern and western Kazakhstan [Текст] / G. Kunypiyeva, R. Zhapayev, M. Karabayev // International scientific–practical conference “Organic agriculture - the basis of production of ecologically friendly products”. - Almaty, 2018. - P. 108.

5 *Nokerbekova N.* The Nutrition Influence of Nitrogen Fertilizers on the Sugar Content of Sweet Sorghum Plants in the Southeast of Kazakhstan [Текст] // N. Nokerbekova, A. Zavalin, Ye. Suleimenov, R. Zhapayev // Russian Agricultural Sciences. – 20187 - Vol. 44. - № 1. - P. 25–30.

6 *Nokerbekova N.* Influence of Fertilizing with Nitrogen Fertilizer on the Content of Amino Acids in Sweet Sorghum Grain [Текст] / N.Nokerbekova, Ye. Suleimenov, R Zhapayev // Agriculture and Food Sciences Research. – 2018. - Vol.5. - №.2. - P. 64-67.

РЕСУРС ҮНЕМДЕУ АРҚЫЛЫ ӨНІМДІЛІКТІ АРТТЫРУ

Құныпияева Г.Т., Жапаев Р.Қ., Оспанбаев Ж.О., Сембаева А.С.
*«Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты»
ЖШС,
Алмалыбақ а., Қазақстан, e-mail: kunupiyeva_gulya@mail.ru*

Аңдатпа. *Зерттеу нәтижесінде жаздық арпасының «Сымбат» сортының және жаздық бидайдың перспективті номерлерінің жоғары өнімділігі 20-22 см-де жыртқан нұсқада гектарына 38,9 және 36,2 центнер, ал нөлдік өңдеу нұсқасында сәйкесінше гектарына 36,4 және 34,7 центнер өнімділік алынды. Дән өнімділігінің қалыптасуы зерттелетін дақылдар мен сорттарға көбірек тәуелді болды, ал тәуелділік жылдар өткен сайын тек өсті, бұл зерттелетін дақылдардың маусым кезеңіндегі ауа райы жағдайларына байланысты болды.*

Мақсаты. Дәстүрлі, ескі әдістер кірісті 15-30%-ға төмендетеді, сонымен қатар эрозиялық процестердің күшейтеді. Яғни, топырақтың тоздандануы және қарқынды механикалық өңдеу кезінде органикалық заттардың тез ыдырауына әкеліп соғады. Осыған байланысты, тауар өндірушілер мен фермерлерді жаңа инновациялық технологияларға үйрету – алдымызда тұрған үлкен міндеттердің бірі болып табылады. Бүгінде мемлекет ауыл шаруашылығы саласын өркендетуде жаңа технологияларды өндіріске енгізуді міндеттеп отыр.

Материалдар және негізгі әдістер. Қоршаған ортаның қолайлы факторларын барынша тиімді пайдалану және сонымен бірге экологиялық дағдарысқа қарсы тұру қабілеті бойынша бастапқы материалды бағалау шығындардың төмендеуімен сипатталатын жаңа сорттарды бөлудің басты шарты болып табылады.

Қор сақтаушы технологиялды зерттеу және енгізу бойынша танаптық тәжірибелер Қазақстанның оңтүстік-шығыс тәлімі жағдайында жүргізілді. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы ылғалмен жартылай қамтамасыз етілген тәлімі жағдайда жаздық бидайдың Қазақстандық 10 сорты және жаздық арпаның перспективті канадалық нөмірлері пайдаланылды. Далалық тәжірибелер топырақ өңдеудің 20-22 см тереңдікке дейін жер жырту және нөлдік өңдеу әдістері бойынша жүргізілді. Нұсқалар үш қайталанымда орналастырылды. Тұқым себу наурыздың үшінші онкүндігінде Vence Tudo-7500 (Бразилия) тікелей себу сепкішімен жүргізілді, бір мезгілде қатарға 100 кг аммофос енгізілді, учаскенің ауданы 440 м² (ені 4,4 м, ұзындығы 100 м), себу нормасы 170 кг/га.

Қойылған міндеттерді шешу танаптық тәжірибелер мен зертханалық зерттеулер жүргізу жолымен жүзеге асырылды. Топырақтың құрылымдық-агрегаттық құрамы мен су өткізгіштігі Н.И. Саввинов әдісімен анықталды.

Нәтижелер. Қазіргі уақытта Аргентина, Бразилия, Австралия, АҚШ, Канада сияқты елдердегі ауыл шаруашылығында миниамалды және нөлдік өңдеу технологиялары кеңінен таралуда. Бұл инновациялар Қазақстанда кейінгі жылдары енгізіліп, бүгінгі күні ресурс үнемдейтін технологиялар қарқынды дамуда. Бұл әсіресе егіншілік және өсімдік шаруашылығының өнімділігін арттыруға үлкен әсерін тигізуде.

Егіншілікте саланы әртараптандыруға қор жинаушы технологияларды кеңінен қолдануда аса назар аударылуда. Осыған байланысты ылғал, қор сақтаушы технологиялар кеңінен таралуда. Дәстүрлі технологиядан нөлге көшу қажеттілігі, біріншіден, топырақты өңдеудің энергетикалық және еңбек шығындарын азайту үшін, екіншіден, ауыр тракторлар мен топырақ өңдеу техникасының жұмыс істейтін жүйелерінің әсерінен топырақтың шамадан тыс тығыздалуы және оның қасиеттерінің нашарлауынан туындап отыр.

Сондықтан аймақтың топырақ-климаттық жағдайларына байланысты тәлімі жағдайда дәнді дақылдарды өсірудің агротехникасын жақсартатын (қор үнемдеуші технология) зерттеу жұмыстары жүргізілді, бұл осы еңбектің мазмұнын сипаттайтын негізгі көрінісі болып табылады. Оңтүстік-шығыс Қазақстанның тәлімі жерлерін игеруді ұтымды пайдалану үшін жаздық бидай мен жаздық арпаны өсірудің екі тәсілі зерттелді: топырақты 20-22 см тереңдікте жырту және нөлдік өңдеу технологиясы.

Топырақты өңдеу – ауылшаруашылық өндірісіндегі энергияны көп қажет ететін процестердің бірі. Өсімдік шаруашылығы – ең қымбат және күрделі жұмыс, жанар жағар майға мұқтаж, еңбекті көп қажет ететін және экологиялық тұрғыдан қолайсыз болып келеді [1]. Осыған байланысты Қазақстанның оңтүстік-шығысының тәлімі жағдайында қор сақтаушы технология бойынша біздің зерттеулеріміз 2018-2020 жылдары ҚазЕӨШҒЗИ егіншілік зертханасының танаптық тәжірибесінде қарашірік мөлшері өте төмен, фосформен орташа және калиймен жоғары мөлшерде қамтамасыз етілген ашық қара-қоңыр топырағында жүргізілді.

Жаздық бидай мен арпаның зерттеу танабына фосфор тыңайтқышы (аммофос) 100 кг, ал азот тыңайтқышы (селитра) өніп өсу кезеңінің III-ші кезеңінде гектарына 100 кг енгізілді.

Топырақтың агрохимиялық көрсеткіштері. Топырақтың гетерогенділігі және жеке танаптың рельефі физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттердің өзгеруімен сипатталады. Топырақтың агроэкологиялық бастапқы жай-күйін сипаттауға бағытталған топырақ үлгілерін іріктеу танаптың аумағында жүргізілді. Бағалау критерийлері ретінде жылжымалы қоректік заттардың (жылжымалы фосфор, метаболикалық калий, жеңіл гидролизденетін азот), суда еритін және жалпы гумустың көрсеткіштері пайдаланылды.

Талдау мәліметтері көрсеткендей, танаптың топырағында (қабылданған градация бойынша) қарашірік және жеңіл ыдырайтын азотпен төмен деңгейде қамтамасыз етілген. Сонымен, танаптағы топырақтың 0-25 см қабатындағы қарашіріктің орташа мөлшері 1,88%-ды құрады, ауытқуы 1,20-дан 2,75%-ға дейін, ауытқу коэффициенті 25% .

Жеңіл ыдырайтын азоттың мөлшері сәйкесінше 33 мг/кг (25-тен 50 мг/кг-ға дейін) және 21% құрайды.

Алмаспалы калийдің бастапқы мөлшері орташа есеппен 355 мг/кг құрады, бұл топырақтарының бастапқы күйін жоғары (дәнді дақылдар үшін) және орташа қамтамасыз етілген (егістік және техникалық дақылдар үшін) деңгейде сипаттайды.

Органогенездің бір кезеңінен екіншісіне ауысқан кезде өсімдіктердің қоректенуі, жылумен, ылғалмен қамтамасыз етілуі және т. б. қажеттіліктері өзгереді.

Органогенездің III кезеңінің басында минералды азотты енгізу оның ұзақтығын арттыруға, эмбриональды гүлденуінің сегменттелуін күшейтуге және масақтың өнімділігін арттыруға болатындығы анықталды. Осыған байланысты танаптағы дәнді дақылдарды (жаздық және күздік бидай) азотпен қоректендіру органогенез кезеңдерін ескере отырып жүргізілді.

Танаптық тәжірибенің топырағындағы қоректік заттардың мөлшерін бақылау минералды тыңайтқыштардың енгізілуіне байланысты олардың құрамы өңделген дақылдардың жоғары өнімділігін қалыптастыру үшін жеткілікті екенін көрсетті.

Сонымен, егер ерте көктемде топырақтағы жеңіл ыдырайтын азоттың мөлшері 31,5-39,2 мг/кг арасында ауытқаса, өнім жинау кезеңінде – 53,5- 68,8 мг/кг-ды құрады. Яғни, танаптың топырағы жеңіл ыдырайтын азотпен төмен дәрежеде қамтамасыз етілуімен сипатталады. Жылжымалы фосфордың мөлшері ерте көктемде төмен деңгейде болды және 12,0-ден 14 мг/кг аралығында ауытқыды.

Фосфор тыңайтқыштарын енгізу дақылдардың жеткілікті мөлшерде қоректенуін қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар дәнді дақылдардың танабындағы топырақта жылжымалы фосфордың мөлшерінің 30,4-тен 33,7 мг/кг-ға дейін жиналуына ықпал етті. Топырақтағы алмаспалы калий мөлшері ерте көктемде де, егін жинау кезеңінде де орташа және жоғары деңгейде қамтамасыз етілді.

Топырақты өңдеу әдістерінің топырақ тығыздығына әсерін, соның ішінде негізгі өңдеуден, яғни дәстүрлі технологиядан бас тарту – өсімдік қалдықтарының қалыптасуына ықпал ететін нөлдік технологиямен белсенді түрде көптеген ғалымдармен талқыланады [2]. Топырақтың жоғарғы қабатының тығыздануының күрт өсуі алғашқы төрт жылда 0,05-0,09 г/см³, бесінші және алтыншы жылдары терең қопсытумен салыстырғанда тығыздық айырмашылығы 0,01-0,03 г/см³ дейін күрт төмендейді, мұндай нәтижелер басқа жұмыстарда да байқалды [3].

Жаздық бидай мен жаздық арпа өсірілген ашық қара-қоңыр топырақтың тығыздығын 0-30 см, 0-10, 10-20, 20-30 см қабаттарында анықтау оның жоғарыда аталған қабаттарда да, өңделген дақылдарға байланысты да айтарлықтай өзгеруін көрсетті. Зерттеу жұмыстарының мәліметтері бойынша [4], құрғақшылық жылдары топырақ тығыздығының мәндері жоғары болды және бидай үшін 1,00-1,20 г/см³ құрады, ал ылғалды жылдары ол 0,10 г/см³

төмендеді. Ылғалдылық жеткілікті жағдайында оңтайлы тығыздық параметрлерінің ауқымы кеңейеді [5].

Біздің тәжірибелерімізде көктемде егістен кейін және егін жинау алдында топырақтың тығыздығының жоғарылау тенденциясы белгіленді.

Көктемде зерттелетін дақылдардың топырақ тығыздығы $1,19-1,23 \text{ г/см}^3$, борпылдақ - әлсіз тығыздалған күйде болды, ал оларды жинау кезінде оның тығыздығы артып, $1,32-1,39 \text{ г/см}^3$ ұлғайды, әсіресе топырақты нөлдік өңдеу кезінде тығыздылық көрсеткіштері жоғары болды.

Сумен қамтамасыз етілмеген тәлімі жердің ең көп үлес салмағы 64% , жартылай қамтамасыз етілген және қамтамасыз етілген тәлімі жерлерде тиісінше 26 және 10% -ды алып жатыр [6]. Көптеген ғалымдардың мәліметтері бойынша қара қоңыр топырақтарындағы топырақ тығыздығының мұндай диапазоны тепе-теңдік тығыздығының рұқсат етілген мәндерімен $1.30-1.40 \text{ г/см}^3$ сәйкес болы [6].

Топырақты өңдеу тәсілдеріне байланысты кез-келген дақылдың өнімділігі – бұл қоршаған орта факторларымен, әсіресе ішкі метеорологиялық факторлармен тығыз байланысты. Кейбір жылдары қолайсыз жағдайларға байланысты шығындар $50-65 \%$ -ға дейін болуы мүмкін [7]. Біздің тәжірибелерімізде жаздық бидай мен жаздық арпа дәндерінің өнімділігі дақылға, сортқа және өңдеу тәсілдеріне байланысты $28,4-38,9$ ц-ға аралығында ауытқыды .

Жаздық арпаның Сымбат сортында $20-22$ см топырақ жырту кезінде $38,9$ ц/га дән өнімділігі алынса, топырақты нөлдік өңдеу кезінде өнімділік $2,5$ ц/га-ға төмен екенін көруге болады. Жаздық бидай бойынша Қазақстандық 10 сортында топырақты $20-22$ см жырту кезінде дән өнімділігі орташа $31,1$ ц/га тіркелсе, осы нұсқада перспективті нөмір сортында ең жоғары өнім жиналды ($36,2$ ц/га), ал нөлдік өңдеу нұсқасында бұл көрсеткіш $1,5$ ц-ге төмен болды.

Әр түрлі зерттеушілердің мәліметтері бойынша, нөлдік өңдеу өнімділікті жылдар бойынша тұрақтандырады [8], ал әлеуетті іске асыру үшін кем дегенде $4-6$ жыл қажет [9], ал басқа деректерге сәйкес, жер жыртумен салыстырғанда нөлдік өңдеу кезінде дән өнімділігі алғашқы жылдары айтарлықтай төмендейді, $6-7$ -ші жылдары біртіндеп өсу үрдісі байқалады, ал 9 -шы жылға қарай оның кейбір артықшылығы да атап өтілді [10]. Нөлдік өңдеу кезінде органикалық заттардың жинақталуына және топырақ қасиеттерінің жақсаруына әсер ететін органикалық заттардың мөлшерімен байланысты [11].

Екі факторлы дисперсиялық талдау нәтижелерінің көрсеткіштері бойынша топырақты өңдеу тәсілдерінің және сорттардың өзара әрекеттесуінің айтарлықтай әсерін көрсетеді.

Жаздық бидай мен жаздық арпаның астық өнімін қалыптастыруға сорттардың үлесі зерттеу жылдарына байланысты $40,9-62,2 \%$, топырақты өңдеу тәсілдерінің қатысу үлесі $22,4-32,2 \%$, ал факторлардың өзара әрекеттесу үлесі $2,39-3,18$ құрады.

Айта кету керек, дәнді дақылдардың өнімділігінің қалыптасуы зерттелетін сорттарға көбірек тәуелді болды, бұл зерттелетін дақылдардың маусым кезеңіндегі ауа райы жағдайларына байланысты болды.

Талқылау. Қазақстанның оңтүстік-шығысының тәлімі жағдайында жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде жаздық бидайдың жоғары өнімділігі перспективті нөмірде, ал жаздық арпаның Сымбат сортында 20-22 см топырақ жырту кезінде қамтамасыз етілді.

Зерттеу нәтижесінде жаздық арпасының «Сымбат» сортының және жаздық бидайдың перспективті номерлерінің жоғары өнімділігі 20-22 см-де жыртқан нұсқада гектарына 38,9 және 36,2 центнер, ал нөлдік өңдеу нұсқасында сәйкесінше гектарына 36,4 және 34,7 центнер өнімділік алынды. Дән өнімділігінің қалыптасуы зерттелетін дақылдар мен сорттарға көбірек тәуелді болды, ал тәуелділік жылдар өткен сайын тек өсті, бұл зерттелетін дақылдардың маусым кезеңіндегі ауа райы жағдайларына байланысты болды.

Қорытынды. Технологиялық операцияларды және дақылдардың ауыспалы егіс принциптерін сақтаудың арқасында Қазақстан жағдайында тікелей себу және минималды өңдеу технологияларын кеңінен қолдануға болады. Ол үшін біз қажетті себу агрегатын алуды ұсынамыз, Дон 114 бұл сепкіш тікелей себуге арналған, сонымен қатар Бразилия сепкіші сынақтан өтті, ол отыздан астам дақылдарды, соның ішінде күздік бидай, жоңышқа, мақсары және басқа дақылдарды және басқа да дақылдарды тікелей өсіруге болады.

Дәстүрлі технологияларды сақтау үшін жерді жырту керек, содан кейін 3-4 рет егу алдындағы өңдеуді жүргізу керек, содан кейін егін егу керек. Бұл нарық жағдайында өте үлкен шығындар мен алынған дақылдар кейде фермерлер үшін күтілетін кірісті ақтай алмайды. Елімізде соңғы жылдары 11 млн гектардан астам алқапта ылғал үнемдеу технологиялары, 2,8-3 үш миллион гектар алқапта нөлдік технология енгізілуде, бұл айтарлықтай қозғалыс, қолданбалы жаңа технологияларды енгізу және тағы да басқа.

Сондай-ақ, соңғы жылдары әлемдік қоғамдастыққа нөлдік технологияны енгізуге көп көңіл бөлінуде. Канада, Аргентина, АҚШ-тың мыңдаған фермерлері, яғни әлемдегі ең ірі астық экспартерлері болып табылатын елдер, 30 жылдан астам уақыт бойы өз алқаптарын жыртпайды, бүгінде әлемде егін шаруашылығын сақтау жүйесі бойынша, яғни төрт жүз миллион гектардан астам жер жыртылмай өңделеді және бұл көлем тұрақты өсуде. Үнемдеу технологиялары өндіріс шығындарын едәуір азайтуға, топырақ эрозиясының алдын алу

ға және олардың құнарлылығын арттыруға, ауа-райына тәуелділікті азайтуға және экологияны жақсартуға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, соңғы жылдары әлемдік қоғамдастыққа нөлдік технологияны енгізуге көп көңіл бөлінуде. Канада, Аргентина, АҚШ-тың мыңдаған фермерлері, яғни әлемдегі ең ірі астық экспартерлері болып табылатын елдер, 30 жылдан астам уақыт бойы өз алқаптарын жыртпайды, бүгінде әлемде егін шаруашылығын сақтау жүйесі бойынша, яғни төрт жүз миллион гектардан астам жер жыртылмай өңделеді және бұл көлем тұрақты

өсуде. Үнемдеу технологиялары өндіріс шығындарын едәуір азайтуға, топырақ эрозиясының алдын алуға және олардың құнарлылығын арттыруға, ауа-райына тәуелділікті азайтуға және экологияны жақсартуға мүмкіндік береді.

Ресурс үнемдеу технологиясы топырақтың құрылымы мен ылғал сіңіру қабілетін жақсартады, бұл топырақ эрозиясын алдын алады, өнімділіктің өсуін қамтамасыз етеді және құрғақ ауа-райына тәуелділікті азайтады. Өсімдік қалдықтарының қабаты қардың сақталуын жақсартады, топырақ бетіндегі ылғалдың булануына жол бермейді. Сондықтан топырақта ылғал көп болады, топырақ фаунасының тіршілік етуіне қолайлы жағдайлар жасалады. Егін шаруашылығын сақтау технологиясын қолдану топырақтағы қарашіріктің тұрақты төмендеуін тоқтатуға мүмкіндік береді, су шығындарын азайтып, парниктік әсердің төмендеуіне ықпал етеді. Ресурс үнемдейтін технологияларды өндіріске енгізу бұл болашақтың ең тиімді технологияларының бірі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Stajniko D.* Effects of Different Tillage Systems on Fuel Savings and Reduction of CO₂ Emissions in Production of Silage Corn in Eastern Slovenia Polish [Text]/ *Stajniko D., Lakota M., Vučajnik F., Bernik R.* // *J. of Environ. Stud.* - 2009. - Vol.18. - No.4. - P.711-716.

2 *Поляков Д.Г.* Обработка почвы и прямой посев: агрофизические свойства черноземов и урожайность полевых культур // *Земледелие.* 2021. № 2. С. 37–43.

3 *Blanco-Canqui H.* No-tillage and soil physical environment [Text]/ *Blanco-Canqui H., Ruis S. J.* // *Geoderma.* - 2018. - Vol.326. - P.164–200.

4 *Казаков Г.И.* Обработка почвы в Среднем Поволжье [Текст]: Самара: СамВен, 1997. - 196 с.

5 *Ковалев В.П.* Плотность сложения почвы и урожай [Текст]/ *Почвоведение.* - 1992. - №11. - P.111-115.

6 *Кузнецова И.В.* Нормативы изменения физических свойств почв степной, сухостепной, полупустынной зон европейской территории России [Текст]/ *Кузнецова И.В., Азовцева Н.А., Бондарев А.Г.* // *Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева.* - 2011. Вып. 67. - С.3-19.

7 *Kovtunova N.A.* Grass sorghum productivity depending on meteorological conditions [Text]/ *Kovtunova N.A., Kovtunov V.V., Romanyukin A.E., Ermolina G.M.* // *Agrarnaya nauka Evro Severo Vostoka Agricultural Science Euro-North-East.* - 2022. - №23(3). - P.334-342.

8 *Zhang S.* The potential mechanism of longterm conservation tillage effects on maize yield in the black soil of Northeast China [Text]/ *S. Zhang, X. Chen, S. Jia, et al.* // *Soil and Tillage Research.* - 2015. - №154. - P.84–90.

9 *Govaerts B.* Stable high yields with zero tillage and permanent bed planting? [Text]/ *Govaerts B., Sayre K. D., Deckers J.* // *Field Crop Research.* -2005. - №94 (1). - P. 33–42.

10 Поляков Д.Г. Обработка почвы и прямой посев: агрофизические свойства черноземов и урожайность полевых культур [Текст]/ Поляков Д. Г. // Земледелие. - 2021. - № 2. - С.37–43.

11 Jat S.L. Differential response from nitrogen sources with and without residue management under conservation agriculture on crop yields, water-use and economics in maize-based rotations [Text]/ S. L. Jat, C. M. Parihar, A. K. Singh, et al. // Field Crops Research. - 2019. - Vol. 236. - P. 96–110.

УДК 631 (11:45:112:45:587) 633/635

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЖНИВНОГО ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАСЛИЧНОГО ЛЬНА В УСЛОВИЯХ ЮГА-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

**Оспанбаев Ж., Сембаева А.С., Майбасова А.С., Нургалиев А.К., Абдра-
заков Е.Б.**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия
и растениеводства»*

с. Алмалыбак, Казахстан, e-mail: zhmagali@mail.ru

Аннотация. *В данной статье приведены результаты полевых исследований по подбору наиболее пригодных культур для основного и пожнивного возделывания в условиях орошения юго-востока Казахстана. В результате исследования выявлены наиболее пригодные культуры для основного и промежуточного пожнивного посева, определены оптимальные сроки и способы посева промежуточных пожнивных культур, выявлена роль промежуточных пожнивных культур в сохранении фитосанитарного состояния посевов. Наиболее пригодной культурой для возделывания в качестве основной покровной культурой является озимая пшеница, которая показала хорошую перезимовку, рост и развитие, формирование высокой продуктивности. Гарантированный урожай товарной продукции при пожнивном посеве после озимой пшеницы обеспечивал масличный лен.*

Введение. Казахстан относится к числу стран, где орошаемое земледелие в сельскохозяйственном производстве играет ведущую роль. В республике на начало 90-х годов прошлого века площадь орошаемых земель составляла около 2,3 млн. га. В начале нынешнего столетия общая площадь используемых орошаемых земель значительно варьировалась по годам: от 1,48 млн. га в 2010 году до 1,2 млн. га в 2013 году. В 2016 году площадь регулярно орошаемых земель по РК составила 1,4 млн. га. В последние годы активно внедряются водосберегающие способы полива дождевание и капельное орошение. Так, если в 2010 году площади под дождеванием и капельным орошением составляли 44,2 тыс. га и 10,76 тыс. га, то в 2016 году они увеличились соответственно до 97,4 тыс. га и до 72,9 тыс. га [1].

Ежегодный дефицит воды на орошение в Казахстане составляет 2-3 км³. Проблема водозависимости несет угрозу национальной безопасности Казахстана из-за возникновения межгосударственных и региональных конфликтов

(трансграничные реки) [2-4]. В условиях острого дефицита воды, истощаемости природных ресурсов вставлена задача комплексного перехода сельского хозяйства на водосберегающие технологии, подчеркивается необходимость внедрения новых технологий, создание национальных конкурентоспособных брендов с акцентом на экологичность [5-6].

По мнению экспертов ООН, на сельское хозяйство приходится 60% антропогенных выбросов оксидов азота, имеющего потенциал для глобального потепления в 300 раз выше, чем CO₂. Производство пищевых продуктов составляет примерно 30% мировых выбросов парниковых газов. В настоящее время 21% этих выбросов происходит в результате уничтожения лесов и изменений в землепользовании, которые являются результатом сельского хозяйства [7].

Для поддержания плодородия почвы и сокращения выброса парниковых газов Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) поощряет фермеров сокращать обработку почвы, улучшать почвенный покров и диверсифицировать севооборот. Среди всех методов, разработанных для уменьшения обработки почвы, большой интерес представляют ротационные системы обработки почвы на основе органических покровных культур. Эти системы сокращают обработку почвы за счет создания товарных культур в высокоурожайные покровные культуры, заканчивающиеся валиком-щипцом [8-9]. Мульча покровных культур остается на поверхности почвы до сбора товарной культуры, предотвращая появление сорняков и тем самым устраняя необходимость в механической борьбе с сорняками, поддерживая качество почвы при одновременном снижении трудоемкости и расхода топлива. Помимо создания физического барьера, снижающего всходы сорняков, дополнительный механизм подавления сорняков включает конкуренцию покровной культуры с сорняками за воду, питательные вещества и свет [10]. Кроме того, борьба с сорняками также может быть усилена с помощью аллелопатических соединений, высвобождаемых покровной культурой, которые могут ингибировать прорастание сорняков [11-12].

Материалы и основные методы. Полевые исследования проведены на опытно-демонстрационном участке ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства» расположенной в предгорной орошаемой зоне Заилийского Алатау на светло каштановых почвах по общепринятой в агрономических исследованиях методике. Координаты опытного участка 43°17'43.70"С76°41'46.60"В.

В общих чертах климат резко-континентальный. По многолетним данным метеостанции КазНИИЗиР среднегодовая температура воздуха составляет +7,6°С. Самый жаркий месяц года июль со среднемесячной температурой воздуха -10,8°С. Температура ниже 5°С устанавливается во второй-третьей декаде октября. Устойчивый снежный покров образуется в конце ноября-начале декабря и лежит 85-100 дней. Сумма положительных температур за период активной вегетации растений (апрель-сентябрь)

достигает +34,29°C. За этот же период высота атмосферных осадков в регионе колеблется в больших пределах от 110,2 до 435,3 мм.

Объектами исследования в качестве основной покровной культуры служили – озимая пшеница, озимый ячмень и озимый рапс, в качестве поживной покровной культуры – лен масличный. Ниже приведены схемы опытов (таблицы 1,2).

Таблица 1 – Схема опыта по изучению агротехники возделывания основной покровной культуры

Культура	Способы обработки почвы
Озимая пшеница	Традиционная Минимальная Нулевая

Посев озимой пшеницы сорт Стекловидная 24 произведен 26-27 сентября сеялкой прямого посева Vence Tudo-7500 (Бразилия) с одновременным внесением в рядки 100 кг аммофоса. Норма высева семян 200 кг/га, репродукция суперэлита (рисунок 1).



Рисунок 1 – Посев озимой пшеницы

Таблица 2 – Схема опыта по изучению технологий возделывания масличного льна в качестве поживной покровной культуры

Культура	Технология возделывания	
	Способы обработки почвы	Способы посева
Лен масличный	Традиционная Минимальная Нулевая	Рядовой Широкорядный

Учеты и наблюдения в опытах проведены по общепринятым методикам, принятых в биологических и агрономических исследованиях [13-15]: фенологические наблюдения за развитием растений с отметкой начала и полного наступления основных фаз развития растений; учет полевой всхожести семян путем подсчета на 4-х фиксированных площадках по 0,25 м² на всех делянках по полным всходам; учет густоты стояния растений путем подсчета количества растений 0,25-0,6 м² в начале и конце вегетации изучаемых культур в трехкратной повторности; учет динамики накопления

биомассы растений в основные фазы их развития путем отбора проб с каждого варианта в трехкратной повторности с измерением сырой и сухой массы; учет накопления корневых и пожнивных остатков производили после уборки основных и пожнивных культур на глубину 0-30 см путем отбора проб цилиндром диаметром 100мм в трехкратной повторности с последующим отмыванием и сушкой образцов.

Отвальная вспашка производилась оборотными плугами Grandtor, дискование – тяжелыми дисками Veles и Agromaster, предпосевная обработка – компактером (рисунок 2).



традиционная



минимальная



предпосевная
обработка

Рисунок 2– Способы обработки почвы покровных культур

Результаты, обсуждения. Посев покровной озимой пшеницы производили 26-27 сентября 2021 года по предшественнику орошаемая соя. Полевая всхожесть семян озимой пшеницы составила 57-59% при густоте стояния растений на 1 м² 257-267 растений.

На основе изучения роста и развития, формирования урожая озимой пшеницы, озимого ячменя и озимого рапса выявлено, что наиболее пригодной культурой для возделывания в качестве основной покровной культурой оказалась озимая пшеница. Исходя из этих результатов исследований нами в 2021-2022 годы проведены исследования по изучению особенностей агротехники культуры в зависимости от технологии возделывания. Как показывают результаты учета наступления фаз развития озимой пшеницы Стекловидная 24, что изучаемые технологий ее возделывания оказывают некоторое влияние на развитие растений.

Так, на вариантах при минимальной и нулевой технологиях возделывания отмечено некоторое ускорение развития растений начиная с фазы трубкования на 3-4 дня, что может оказать существенное влияние на рост и развитие последующих пожнивных культур, высеваемых после уборки озимой пшеницы.

Наибольшую сырую биомассу озимая пшеница формирует в фазу цветения, а сухую – в фазу восковой спелости зерна (таблица 3).

Накопление биомассы растений озимой пшеницы существенным образом зависело от технологий возделывания. Как видно из таблицы 3, накопление как сырой, так и сухой массы растений озимой пшеницы в начале весенней вегетации во время кушения при традиционной технологий была в 2-2,5 раза выше, чем при минимальной и нулевой.

Таблица 3 - Динамика накопления сухой биомассы озимой пшеницы, г/м², 2021-2022 гг.

Обработка почвы	Фазы развития растений							
	кущения 05.04		трубкование 20.04		цветение 19.05		восковая спелость 13.06.	
	сырая	сухая	сырая	сухая	сырая	сухая	сырая	сухая
Традиционная	647	141	2190	461	4489	1333	3766	1750
Минимальная	346	76	1239	292	3933	1267	3422	1522
Нулевая	270	63	1332	315	3733	956	2445	1500

Подобная тенденция сохраняется до конца вегетации растений озимой пшеницы, с минимальными различиями к концу вегетации. Интенсивный рост и развитие растений озимой пшеницы при традиционной технологии возделывания с отвальной вспашкой в конечном счете способствует формированию достаточно высокой урожайности в 2021 году 56,6 ц/га, в 2022 году 81,1 ц/га (рисунок 3).



Рисунок 3 – Состояние посева покровной озимой пшеницы к концу вегетации

Как видно из данных таблицы 4, урожайность озимой покровной культуры в 2021 году сформирован в первую очередь за счет продуктивного кущения, а 2022 году за счет озерненности колоса и массы 1000 зерен. Относительно средние урожаи зерна озимой пшеницы (64,4 и 49,6 ц/га) на вариантах с минимальной и нулевой технологией возделывания связано в первую очередь с густотой стояния растений.

Результаты наших исследований показывают, что наибольшую урожайность озимая пшеница формирует при традиционной технологии возделывания с отвальной вспашкой.

Таблица 4 – Формирование урожая основной покровной культуры

Технологии	Количество растений, шт/м ²	Кустистость		Озерненность колоса, шт	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, г/м ²	Урожайность, ц/га
		общая	продуктивная				
2021 г.							
Традиционная	170±4	3,7±0,1	3,6±0,1	26,7±1,3	43,5±1,9	70,1±3,6	56,6±1,7
2022 г.							
Традиционная	247±4	3,2±0,1	2,5±0,2	33,8±1,8	48,5±0,3	104,0±4,4	81,1±3,1
Минимальная	215±9	2,4±0,2	2,3±0,3	32,0±2,2	47,7±1,5	71,6±3,9	64,4±1,6
Нулевая	192±15	2,9±0,2	2,6±0,3	24,4±0,6	46,2±0,8	57,3±0,2	49,6±1,7

В 2021 году озимая пшеница формировала 56,6 ц/га без вызывного полива осенью, а в 2022 году с проведением вызывного полива нормой 150 м³ урожайность составила 49,6-81,1 ц/га в зависимости от применяемой технологии возделывания. При этом максимальный урожай зерна 80,1 ц/га был достигнут на варианте с традиционной технологией возделывания с применением отвальной вспашки на глубину 20-22 см.

В условиях юга и юго-востока Казахстана озимые товарных культуры (озимая пшеница, озимый ячмень и озимый рапс) поспевают в конце июня или в начале июля в зависимости от погодных условий года и агротехники возделывания культур. После уборки товарных культур (озимая пшеница или озимый ячмень) можно получить дополнительный урожай, как в виде зеленой массы, так и зерна. Так, после уборки озимой пшеницы 12 июля проведены посевы масличного льна (рисунок 4).

Фаза полного созревания зерна льна 7-14 октября соответственно в зависимости от способов обработки почвы. При этом наиболее коротким вегетационным периодом отмечены при нулевой обработке почвы.

В условиях светло-каштановых почв юго-востока Казахстана формирование урожая пожнивных покровных культур во многом зависит как от применяемой агротехники, так от условий года возделывания. Гарантированный урожай товарной продукции при пожнивном посеве после озимой пшеницы обеспечивали лен масличный.



Рисунок 4 – Состояние посева масличного льна

Как видно из таблицы 5, пожнивное возделывание льна масличного обеспечивало за годы исследований гарантированный урожай в пределах 8,0-14,5 ц/га в 2021 году и 7,3-10,1 ц/га в 2022 году в зависимости от изучаемых вариантов опыта.

Таблица 5 – Урожайность пожнивной покровной культуры масличного льна в зависимости от способов обработки почвы, ц/га

Культура	Технология возделывания					
	традиционная		минимальная		нулевая	
	рядовой посев	широко-рядный посев	рядовой посев	широко-рядный посев	рядовой посев	широко-рядный посев
2021						
Лен масличный	11,7±0,4	8,8±0,3	14,5±0,6	10,6±0,4	12,6±0,5	8,0±0,2
2022						
Лен масличный	10,1±0,4	8,8±0,3	9,9±0,3	8,1±0,3	8,9±0,3	7,3±0,3

Таким образом, анализируя данные исследования формирование урожая пожнивных покровных культур во многом зависит как от применяемой агротехники, так от условий года возделывания. При этом наибольший урожай зерна лен масличный формировал при минимальной технологии возделывания с рядовым способом посева.

Выводы. Наиболее пригодной культурой для возделывания в качестве основной покровной культурой является озимая пшеница, которая показала хорошую перезимовку, рост и развитие, формирование высокой продуктивности. Наибольшую продуктивность при хорошей скороспелости обеспечивал районированный сорт озимой пшеницы Стекловидная 24, который использован нами в качестве основной покровной культуры, после уборки которой высевали изучаемые пожнивные культуры. В условиях светло-каштановых почв юго-востока Казахстана формирование урожая пожнивных покровных культур во многом зависит как от применяемой агротехники, так от условий года возделывания. Гарантированный урожай товарной продукции при пожнивном посеве после озимой пшеницы обеспечивал лен масличный.

Список использованной литературы:

1 Как в РК увеличивают площадь орошаемых земель [Электронный ресурс].-2020.-URL: <https://kapital.kz/gosudarstvo/89432/kak-v-rk-uvelichivayut-ploshchad-oroshayemykh-zemel.html> (дата обращения 28.08.2020).

2 Irrigation Management [Electronic resource].-2018.-URL: <https://www.fao.org/land-water/water/water-management/irrigation-management/en> (дата обращения 20.07.2018).

3 *Парамонов А.И.* Настоящее и будущее орошаемого земледелия Республики Казахстан [Электронный ресурс]. - 2009. - URL: <http://www.rusnauka.com /23D2009/Agricole/50006.doc.htm> (дата обращения 03.12.2009).

4 *Кван Р.А.,* Калашников А.А., Парамонов А.И., Калдарова С.М. Водные ресурсы и перспективы их использования в ирригации Республики Казахстан //Водное хозяйство Казахстана. - 2011. - №3. - С.22-29.

5 *Holland J.M.* The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: Reviewing the evidence. *Agric. Ecosyst. Environ.* - 2004. - Т. 103. - P.1–25.

6 *Berner A.,* Hildermann I., Fließbach A., Pfiffner L., Niggli U., Mäder P. Crop yield and soil fertility response to reduced tillage under organic management //Soil Tillage Res. - 2008. - Т.101. - P.89–96.

7 *Moyer J.* Organic No-Till Farming. Advancing No-Till Agriculture. Crops, Soil, Equipment, Acres U.S.A.: Austin, TX, USA. - 2011. - P.325-346. ISBN 978–1-60173-017-6.

8 *Mirsky S.B.,* Ryan M.R., Curran, W.S., Teasdale J.R., Maul, J., Spargo, J.T., Moyer J., Grantham A.M., Weber D., Way T.R. et al. conservation tillage issues: Cover crop-based organic rotational no-till grain production in the mid-Atlantic region, USA //Renew. Agric. Food Syst. – 2012. - No.27. - P.31-40.

9 *Delate K.,* Cwach D., Fiscus M. Evaluation of an organic No-Till system for Organic corn and soybean production–agronomy farm Trial, 2011. In Organic Ag Program Webpage; Iowa State University: Ames, IA, USA. - 2012. -P.49-52.

10 *Silva E.,* Delate K. A Decade of Progress in Organic Cover Crop-Based Reduced Tillage Practices in the Upper Midwestern USA //Agriculture. - 2017. - №7. - P.44.

11 *Teasdale J.R.,* Coffman C.B., Mangum R.W. Potential long-term benefits of no-tillage and organic cropping systems for grain production and soil improvement //Agron. J. - 2007. - Т.- 99. - P.1297-1305.

12 *Wallace J.,* Williams A., Liebert J., Ackroyd V., Vann R., Curran W., Keene C., VanGessel M., Ryan M., Mirsky S. Cover crop-based, organic rotational No-Till corn and soybean production systems in the Mid-Atlantic United States //Agriculture. - 2017. - Т.7. - P.34.

13 Руководство по контролю и обработке наблюдений за фазами развития с.-х. культур. - Москва, 1982. - 23 с.

14 Методические указания по мониторингу численности сорных растений, вредителей и развития болезней. - Астана, 2004. - 26 с.

15 Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1986. – 125 с.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Райымбекова А.Т., Темерханова А.Н., Рустемова К.У.

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», с. Алмалыбак, Казахстан,
e-mail: kete_24.04@mail.ru*

Аннотация. *Исследованиями показано, что внесение возрастающих доз азотных удобрений по этапам органогенеза на различных фонах обеспеченности почв подвижным фосфором способствовало существенному улучшению хлебопекарных и технологических качеств зерна озимой пшеницы, возделываемой на орошаемых светло-каштановых почвах.*

Введение. Проблема повышения устойчивости зернового производства, увеличения валовых сборов и качества зерна является ключевой в сельском хозяйстве Республики Казахстан. Увеличение его производства и особенно улучшение качества зерна в условиях рыночной экономики приобретает решающее значение в социально – экономическом развитии страны. Однако и в настоящее время урожайность и качество зерна озимой пшеницы остается нестабильными, не до конца раскрыты потенциальные возможности сортов. Одним из элементов ресурсосберегающей технологии возделывания озимой пшеницы является рациональное применение минеральных удобрений, как одного из основных факторов, обеспечивающего урожайность и качество зерна [1,2].

Материалы и основные методы. Полевые исследования проводились на экспериментальном стационарном опыте лаборатории почвоведения и агрохимии на орошаемых светло-каштановых почвах.

Объект исследования: озимая пшеница сорт Алмалы, оригинатор: Казахский НИИ земледелия и растениеводства. Полевые опыты с возрастающими нормами азотных удобрений проводились на двух фонах обеспеченности почв подвижным фосфором – средний (20 мг/кг почвы) – фон 1 и высокий (45 мг/кг почвы) – фон 2. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. N₃₀ (в подкормку на III этапе органогенеза); 3. N₆₀ (в подкормку на III этапе); 4. N₉₀ (в подкормку на V этапе); 5. N₁₂₀, из которых N₉₀ - на III-ем и N₃₀ на V этапе органогенеза.

Результаты, обсуждения. Результаты наших исследований показали, что азотные удобрения влияют на физические и технологические показатели качества зерна озимой пшеницы, причем эффективность их зависит от применяемых норм азотных удобрений и уровня обеспеченности почвы подвижным фосфором.

Стекловидность по отношению к контролю увеличилась на 5,0-8,0 %, твердозерность на 2,0-9,0 %. При этом наиболее эффективным оказалось вне-

сение азотных туков в нормах N_{60} , N_{90} и N_{90+30} . На выше указанных вариантах наблюдалось увеличение содержания клейковины в зерне пшеницы.

Современные требования к товарному продовольственному зерну оцениваются не только по высокому содержанию клейковины, но и по её качеству.

Показатели ИДК (индекс деформации клейковины) в зерне сорта Алмалы повышались с увеличением норм азотных удобрений (N_{60} , N_{90} , N_{90+30}) от 98 до 106 ед. Согласно наших исследований повышение норм азотных удобрений приводит к увеличению содержания клейковины в зерне пшеницы и это происходит в основном за счет нерастворимых клейковинообразующих белков. Содержание биологически более ценных, растворимых белков азота (альбумина и глобулина) практически не увеличивалось. Отсюда следует, что усиление азотного питания значительно улучшает хлебопекарные качества зерна пшеницы [3,4].

Как показывают наши исследования, при применении азотных удобрений на почвах с различным содержанием подвижного фосфора формируется зерно пшеницы с высокими хлебопекарными показателями. При пробной выпечке хлеба, полученного из 100 г муки, во всех вариантах опыта зерно превосходит норму стандартов, предъявляемых к сильным пшеницам.

При среднем уровне содержания подвижного фосфора в почве азотные удобрения способствовали повышению объема хлеба от 850 мл до 880 мл. При этом самый высокий объем хлеба (880 мл) отмечен на варианте N_{120} , где азотные удобрения в норме 30 кг/га д.в. были внесены на V-ом этапе органо-генеза, повышение по отношению к варианту без удобрения достигало 80 мл. Надо отметить, если на высоком фоне содержания фосфора в почве объем хлеба достигал 905-940 мл, то этот показатель на среднем фоне был равен 850-880 мл, но это не снижало качество хлеба и отвечало требованиям к сильной пшенице. Самый высокий объем хлеба (940 мл) на высоком фоне был получен на варианте, где было внесено 90 кг/га азота.

В удобренных вариантах повысилась бальная оценка цвета мякины, возросла пористость и седиментация теста. Положительное влияние азотных удобрений на формирование высокого урожая с хорошими физическими свойствами муки подтверждается данными, полученными на фаринографе. Степень разжижения теста снижается с увеличением норм азотных удобрений и особенно это заметно на высоком фоне содержания подвижного фосфора в почве при внесении норм азота N_{30} , N_{60} , N_{90} и N_{90+30} . Суммарный показатель физического свойства теста – валориметрическая оценка показала, что под действием удобрений данный показатель увеличился на 2-4 е.ф. по сравнению с контролем при среднем уровне обеспеченности почвы фосфором. Он наиболее высокий 55-56 е.ф. при норме удобрений N_{60} , N_{90} и N_{90+30} на высоком фосфорном фоне. Улучшение азотного питания растений оказало положительное влияние на силу муки, имеющей исключительно важное значение для характеристики качества зерна. При внесении азотных удобрений на среднем фоне обеспеченности почвы фосфором этот показатель увеличился на 37-61 е.а., по сравнению с контрольным вариантом и составил 267-290 е.а.

Сила муки на высоком фоне была несколько выше на уровне 331, 328, 328 е.а. при 280 е.а., на варианте без удобрений, то есть увеличение составило 51, 48, 48 е.а. соответственно.

Выводы. Таким образом, нашими исследованиями установлено, что на орошаемых светло-каштановых почвах сбалансированное по физическим свойствам тесто формируется при внесении 60, 90 и 120 кг/га на среднем и 60, 90 кг/га д.в. азота на высоком фоне содержания подвижного фосфора в почве. При этом сила муки 290-291 е.а. и объем хлеба 850-880 мл. превышали требования стандарта, предъявляемые к «сильной» пшенице (280 е.а. и 550 мл). Общая хлебопекарная оценка достигала 3,26-3,43 баллов. Большая эффективность возрастающих норм азотных удобрений проявлялась при внесении их на высоком фоне содержания подвижного фосфора в почве, что способствовало увеличению силы муки до 328-331 е.а, объема хлеба до 905- 940 мл и общей хлебопекарной оценки до 3,6-3,7 баллов.

Список использованной литературы:

1 *Chope G.A., Wan Y., Penson S.P., Bhandari D.G., Powers S.J., Shewry P.R., Hawkesford M.J.* Effects of Genotype, season, and nitrogen nutrition on gene expression and protein accumulation in wheat grain // *J. Agric. Food Chem.* – 2014. – Vol. 62. – P. 4399–4407.

2 *Блохин Н.И., Ковбасенко Г.М.* Формирование качества зерна пшеницы в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Украины // *Сб. Проблемы повышения качества зерна.* – М.: Колос, 1977. - С. 199-208.

3 *Сюндюкова Э.Х.* Влияние азотных удобрений на урожай зерна и его качество в условиях орошения // *Вопросы физиологии питания основных с/х культур* // *Труды ВИУА.* - М., 1974. – Вып. 54.

4 *Басибеков Б.С.* Агрохимические приемы регулирования качества зерна озимой пшеницы на орошаемых землях Казахстана // *В кн.: Тезисы докладов участников Геосети опытов с удобрениями.* - М., 1976. - С. 141-145.

UDC 633.1:633.15:631.17

THE INFLUENCE OF CULTIVATION TECHNOLOGY ON THE YIELD OF CORN HYBRIDS

Saken G.S., Kudaibergenov M.S., Omarova A.Sh

LLP «Kazakh Institute of Agriculture and Plant Growing»,

Almalybak district, Almaty region, Kazakhstan,

e-mail: gaukharsaken@mail.ru, mukhtar.sarsenbek@mail.ru, omarova.kukuruza@mail.ru

Annotation. *The study examines the grain yield of two maize hybrids under varying planting densities, which is essential for optimizing production. According*

to the findings the hybrid Turan 680 CB produces grain ranging from 70 to 142.3 centners/ha, depending on the density of parental forms. The early hybrid Turan 170 CB yields 22.2% more grain than the control when planted at a density of 90 centners/ha. These results highlight how different hybrids respond to planting densities, providing valuable insights for maximizing maize yields in agricultural practices.

Introduction. Innovative methods of corn cultivation play an important role in modern agriculture. Rational technologies help create optimal conditions for plant growth, improve soil condition and ensure the effective use of fertilizers and plant protection products. Thanks to these approaches, corn yields can significantly increase, which contributes to the intensification of agricultural production processes.

Optimal plant density plays an important role in successful corn cultivation. With the right seeding density, plants can effectively use climate resources and receive the required amount of sunlight. On the other hand, insufficient or excessive stand density can negatively affect the yield due to competition for resources or shading of plants.

In this regard, to ensure a stable corn harvest, it is important to choose the optimal standing density and the correct sowing method, taking into account the terrain and climatic conditions.

Purpose of the study. Development of elements of varietal technology for cultivating corn in seed production and studying the density of maternal and paternal forms of two corn hybrids.

Methods. The research method is field. For a comprehensive assessment of corn material, the following were used: “Methods for state variety testing of agricultural crops” [1], “Field experiment methods” [2], “Methodological recommendations for conducting field experiments with corn” [3].

Research results. According to the results of the study, the two-line hybrid Turan 680 SV achieves the highest grain yield per hectare with a plant density of 70 thousand per 1 ha - 142.3 c/ha, which significantly exceeds the yield of the control group, where the yield is 133.8 c/ha ha with a plant density of 50 thousand/ha. However, the corn grain yield of the Turan 680 hybrid is significantly lower compared to previous versions, when the plant density was 50 thousand/ha and 60 thousand/ha.

At the corn hybridization site, sowing was carried out with two new hybrids, differing in ripeness and density groups. Sowing was carried out on May 15. After emergence, raking was carried out to remove weeds and soil crust, taking into account the full number of shoots. Sowing of early-ripening corn hybrids began from May 22 to 25, late-ripening - from May 25 to 27. The beginning of the 8-9 leaf phase in corn occurred from June 13 to June 18. To achieve the required planting density of early corn hybrids, from 70 to 90 thousand plants per 1 hectare were formed, and later ones - from 50 to 70 thousand plants. For irrigation, irrigation ditches were cut and manual watering was carried out with a volume of 700-800 m³/ha. Biometric indicators were studied, and phenological observations of the onset of flowering were carried out in different groups of corn ripening.

Methods of fertilizing crops are inseparable from other agricultural activities. To obtain the programmed corn yield, as the calculation results show, we apply 40 t/ha of manure, 72 kg of nitrogen nitrate, 15 kg of double superphosphate, 5 kg of potassium chloride fertilizer. Organic fertilizers are applied to the field before cultivating the soil, as well as during plowing. The ROU-8 machine is used for spreading manure. Among mineral fertilizers, double superphosphate and potassium chloride are very difficult to dissolve, so I think it is better to apply them to the soil in the fall along with manure. 30% of the total required amount of nitrate nitrogen (72 kg/ha) is provided by the second inter-row treatment, and the rest by the third inter-row. After all, the period of processing the third row corresponds to a period of high corn demand for nutrients. And the first application of nitrogen fertilizers promotes good growth and development of the crop.

According to the results of the study (table 1), the density of early ripening hybrids is 90 thousand plants. The height of the corn plants reached 237.7 cm.

Table 1 - Turan 170 SV Biometric indicators and development phases of early maturing hybrid plants at different planting densities, 2019-2021

Standing density, thousand/ha	Plant height, cm	Plant spike	Development stages	
			Flowering of threads	Wax ripening
70	220,7	80,8	22.07	01.09
80	215,7	84,8	22.07	01.09
90	237,7	72,1	24.07	04.09

The plant height of late-ripening corn hybrids reached 269.3 cm with a density of 70 thousand pieces, according to table 2. Full ripening occurred two days later than the density of 50, 60 thousand plants.

Table 2 - Biometric indicators and phases of development of plants of late-ripening hybrids Turan 680 SV of different planting densities, 2019-2021

Standing density, thousand/ha	Plant height, cm	Plant spike	Development stages	
			Flowering of threads	Wax ripening
50	243,3	75,0	10.08	12.09
60	244,5	80,3	10.08	12.09
70	268,3	81,5	12.08	14.09

One of the criteria for the effectiveness of certain methods of cultivating corn is the grain (seed) yield. The grain yield of the early ripening hybrid Turan 170 SV at different planting densities is presented in table. 3.

Early ripening hybrids Turan 170 SV give the highest yield of maternal and paternal seeds at a density of 90 thousand hectares, which is 14.7 c/ha or 20.1% higher than the control.

Table 3 - Grain yield of corn hybrids of different constant density of early maturing hybrids Turan 170 SV, 2019-2021

Standing density, thousand/ha	Grain yield, c/ha	+/- for control	
		c/ha	%
70 (control)	78,0	-	-
80	85,5	7,5	9,6
90	89,0	11,0	14,7

Table 4 - Grain yield of corn hybrids of different densities of the late-ripening hybrid Turan 680 SV, 2019-2021

Standing density, thousand/ha	Grain yield, c/ha	+/- for control	
		c/ha	%
50	124,8	-9,0	-
60 (control)	133,8	-	-
70	142,3	+8,5	6,3

Conclusion. Choosing the optimal variety or hybrid for different regions and correct application of cultivation technology allows you to achieve maximum yield. Selecting the appropriate type of fertilizer and feeding plot configuration depends on factors such as the size of the growing area, soil moisture at planting, soil type and fertilizer use, as well as the characteristics of specific varieties and hybrids.

The economic efficiency of the research lies in obtaining benefits from the production of seeds of corn hybrids at an optimal density of parental forms. This ensures savings in seed material during sowing and at the same time demonstrates the potential characteristics of the parental forms. Rational planting density also plays an important role. In our observation, economic efficiency is maintained at a level of 15 to 20 thousand tenge per hectare of corn.

List of sources used:

- 1 Methodology of state testing of agricultural varieties. Cultures. - M: Kolos, 1985. - P.285 (in Russian).
- 2 Methodology of field experience. - M.: Kolos, 1979. - P.246 (in Russian).
- 3 Methodological recommendations for conducting field experiments with corn. - Dnepropetrovsk, 1980. – 54 p. (in Russian).

Аннотация. Изучение густоты материнских и отцовских форм гибридов кукурузы является необходимостью, продиктованной условиями производства. По результатам, гибрид Turan 680 СВ формирует зерно с 1 га при густоте родительских форм 70 ц/га - 142,3 ц/га, ранний гибрид Turan 170 СВ дает, при густоте 90 ц/га, что на 22,2 % выше контроля

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК-ШЫҒЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА АСТЫҚҚА АРНАЛҒАН ЖҮГЕРІ БУДАНДАРЫН ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Сембаева А.С., Омарова А.Ш., Оспанбаев Ж.О., Жапаев Р.Қ.,
Куныпияева Г.Т., Майбасова А.С.

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства», с. Алмалыбак, Казахстан,
e-mail: sembaeva.a84@mail.ru, omarova_kukuruza@mail.ru,
zhumagali@mail.ru*

Аңдатпа. Мақалада Қазақстанның оңтүстік-шығыс жағдайында астықтық жүгері будандарын өсіру технологиялары және 5 елдің орташа пісетін, орта кеш және кеш пісетін топтарындағы жүгерілердің ең жақсы сорттары мен будандарын зерттеу мәліметтері келтірілді: Франция, Молдова, Венгрия, Украина және Қазақстан селекцияларынан. Дәстүрлі өсіру технологиясы бойынша астық өнімділігі Порумбень 458МВ буданынан 120,2 ц/га, ал нөлдік технологиямен өсірілген бірақ жаңбырлатып суарылған егістіктен 130,0 ц/га өнім алынды. Дәстүрлі өсіру технологиясы бойынша астық өнімділігі LG 305.00 буданында 150,0 ц/га, ал нөлдік технологиямен өсірілген және жаңбырлатып суарылған егістікте 160,0 ц/га құрады. Біздің зерттеулеріміздің нәтижесі бойынша ең жоғарғы өнімділік No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару арқылы өсірілген нұсқада LG 30500 буданында - 160,0 ц/га құрады.

Біздің мақсатымыз - аймақтың топырақ-климаттық жағдайында байланысты мол өнім алуды қамтамасыз ететін өсіру технологияларын әзірлеу және жоғары өнімді ауыл шаруашылығы дақылдарын көшіру және бейімдеу.

Кіріспе. Астықтық жүгері басқа дәнді дақылдарға қарағанда өсіру жағдайларына талабы жоғары. Оның таралу аймағы дәнді дақылдарға қарағанда анағұрлым аз, басқа дәнді дақылдармен салыстырғанда жүгері дақылы ішкі аймақтық нарығының тек өңіраралық емес, сонымен қатар мемлекетаралық қатынастардың дамуына да тәуелді. Дәндік жүгері өсірудің жергілікті сипаты топырақ-климаттық жағдайлары жағынан ең қолайлы аймақтарда барынша шоғырландыруды қажет етеді. Еліміздің қажеттілігін жүгері дәнімен сенімді қамтамасыз етудің маңыздылығы мен көптеген ұйымдық-экономикалық мәселелерінің шешілмеуі жүгері шаруашылығының тиімді жұмыс істеуі бойынша кешенді зерттеулердің маңыздылығын арттырады.

Қазіргі уақытта жүгері солтүстік және оңтүстік жарты шардың 60 елінде өсіріледі, шамамен 80 миллион гектар егістік алқапты алып жатыр. Жүгері нағыз әлемдік дақылға айналды. Қазіргі уақытта жүгері дүние жүзінде

үшінші дәнді дақыл болып табылады. Дүние жүзінде жыл сайын шамамен 380 миллион тонна жүгері жиналады. Ол дүниежүзіндегі экономикалық маңызды ауыл шаруашылығы дақылдарының біріне айналды. Сондықтан бұл дақылдың жоғары және тұрақты өнімділігі өнеркәсібі дамыған елдер үшін де, дамушы елдер үшін де бірдей маңызды [1,2].

Ең бастысы, жүгері дәнін өндіруді ұлғайту Қазақстанның азық-түлік қауіпсіздігін жақсартуға, оңтүстік және оңтүстік-шығыс Қазақстан облыстарының ауыл шаруашылығын жүгері өсіруге ынталандыруға, астықты қайта өңдеудің қосалқы өнімі ретінде өндірілетін құнды ақуыздық өнімдер мен жемшөп өнімдерін өндіруді арттыруға мүмкіндік береді. Жүгері өнімін ұлғайту үшін жаһандық климаттың өзгеруіне байланысты қарқынды сынақтар жүргізіп, өнімділігі мен сапасы жоғары шетелдік жүгері будандарын бейімдеу қажет [3].

Шетелдік зерттеушілер мал азықтық дақылдарға, оның ішінде жүгеріге қолайсыз экологиялық факторлардың басым болуына бейімделуіне қызығушылық танытуда. Осыған байланысты өндіріске енгізу үшін біздің шарттарымызда неғұрлым бейімділерін анықтау мақсатында өнімділігі жоғары шетелдік будандарды экологиялық сынақтан өткізудің маңызы зор [4-7].

Жүгеріні ең көп өндіретін 10 елдің үлесіне әлемдік өндірістің 79,4% келеді. Бұл АҚШ, Қытай, Бразилия, Аргентина, Украина, Үндістан, Мексика, Индонезия, Оңтүстік Африка Республикасы, Румыния. Дүние жүзіндегі жүгері өндіруші 30 жетекші елдің үлесіне 92,4% келеді [8].

USDA әлем бойынша 2022-2023 жылдардағы маусымда жүгері дақылының өнімділігі 1,172 миллиард тоннаны құрайды деп болжанған. Осы көлемнің 183,58 млн тоннасы өндіруші елдерге сыртқы нарыққа сатылса, 743,05 млн тонна жүгері ауылшаруашылық малдарына жем ретінде пайдаланылды [7,9].

Материалдар мен әдістер. Далалық зерттеулер Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік-демонстрациялық аймағында жүргізілді. Тәжірибелер, жазбалар және бақылаулар әдістемелік әзірлемелер мен нұсқауларға сәйкес орындалды [10-12]. Жүгері будандарын кешенді бағалау үшін келесі әдістемелер қолданылды: ауыл шаруашылығы дақылдарының мемлекеттік сорт сынағы әдісі, жүгері генотипін сынау және есеп беру жөніндегі нұсқаулық, жүгеріде далалық сынақтарды жүргізу бойынша нұсқаулық.

Жүгері дақылын өсіру технологиялары бойынша Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік-демонстрациялық егістігінде 2 тәжірибе қойылды:

1) Жүгері дақылын дәстүрлі және No-Till технологиясымен өсіруді зерттеу: Порумбень 458 МВ және LG 30500 буданын No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару жағдайында өсіру; Порумбень 458 МВ және LG 30500 будандарын өсірудің дәстүрлі технологиямен өсіру.

Жүгеріні дақылын дәстүрлі және No-Till технологиясы арқылы өсудамуын зерттеу бойынша жүгері будандарын егу жұмыстары 28 сәуірде жүргізілді. Егу кезінде физикалық салмақпен 300 кг/га есебінен аммофос енгізілді. Дәстүрлі өсіру технологиясында өсімдіктердің өніп шығуы 11-12 мамырда байқалды. Физикалық салмақпен 250 кг/га есебінде нитроаммофоспен қоректендірумен қатар аралықтарын қашаумен алғашқы өңдеу жұмыстары дәстүрлі өңдеу технологиясы бойынша тәжірибе жүзінде 21 мамырда жүргізілді. 26 мамыр күні 4-5 жапырағы пайда болған кезеңінде жүгері егісін Майстер Пауэр гербицидімен 1,3 л/га дозада өңдеу жүргізілді. 200 кг/га мөлшерінде аммоний селитрасымен екінші өңдеу 14 маусымда жүргізілді. No-Till технологиясымен өсірілген жүгері егістігінде бірінші жаңбырлатып суару 1 га-ға 600 текше метр нормамен 17 маусымнан бастап, екінші суару 27-30 маусымда, үшінші суару 5-6 шілдеде, төртінші суару 7 тамызда жүргізілді.

2) Жүгерінің Порумбень 458 МВ буданын дәстүрлі және суарусыз No-Till технологиясымен өсіруді зерттеу. Жүгеріні өсірудің дәстүрлі және No-Till технологиясын зерттеу бойынша жүгері будандарын егу жұмыстары 28 сәуірде жүргізілді. 28 мамыр күні 5-6 жапырағы пайда болған кезеңінде жүгері егісін Майстер Пауэр гербицидімен 1,3 л/га дозада өңдеу жүргізілді.

Нәтижелер. Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік-демонстрациялық егістігінде әртүрлі жетілу топтарындағы астықтың жүгерінің фотосинтетикалық белсенділігі мен өнімділігін зерттеу бойынша зерттеулерді жүргізу өсімдіктердің өсуі мен дамуында келесі ерекшеліктерді анықтауға мүмкіндік берді. Сонымен, жүгерінің орташа мерзімде пісетін Пионер және Кобальт будандарының өсіп-даму вегетациялық кезеңінде 1343 МДж/м² дейін күн энергиясы түсті. Ассимиляциялық қабатқа мұндай күн энергиясын жеткізілуі 43,28 мың м²/га және 40,82 мың м²/га ФАР сіңірілу коэффициентін 2,12% және 2,06% ассимиляция жылдамдығын қамтамасыз етеді. Бұл орташа пісетін будандарда құрғақ биологиялық массаның жинақталуына Пионер буданында 170,45 ц/га дейін және дәнінің 80,0 ц/га өнімділік құруына әсер етті. Ал Cobalt буданында құрғақ биомассаның жинақталуы 164,12 ц/га және өнімділігі 75,0 ц/га-ға өнімділік қалыптасуына ықпал етті (кесте 1).

Туран-480 буданында ФАР пайдалану коэффициенті 2,45%, Порумбен-458МВ буданында 2,40% құрады. Орташа кеш пісетін Туран 480 және Порумбен-458МВ будандары бойынша құрғақ биологиялық массаның жинақталуы 216,73 ц/га және 209,25 ц/га болды, ал астықтың өнімділігі бойынша 108,65 ц/га және 95,65 ц/га шығымдылығы қалыптасты.

Жүгері дақылын дәстүрлі және No-Till технологиясы арқылы өсіп-дамуын зерттеу нәтижелері бойынша жүгері будандарының биометриялық көрсеткіштері, өнімді жинап алғаннан кейінгі дәнінің ылғалдылығын анықтау нәтижелері және өнімділігі жайында 2-кестеде мәліметтер көрсетілген.

Кесте 1 - Астықтық жүгері будандарының фотосинтездік белсенділігі мен өнімділігі

Көрсеткіштер	Пісіп-жетіліу тобы бойынша					
	орташа		орташа кеш		кеш	
	Пионер	Cobalt	Туран -480	Порумбе нь- 458МВ	LG 305.00	Тәуелсі здік
Жапырақ аппаратының ауданы, мың.м ² /га	43,27	40,80	48,91	45,90	55,83	53,76
ФАР түсуі, МДж/м ²	1343	1343	1486	1486	1577	1577
ФАР пайдалану коэффициенті, %	2,10	2,07	2,45	2,40	2,67	2,58
Құрғақ биомассаның жинақталуы, ц/га	170,45	164,15	216,73	209,25	248,75	239,25
Өнімділігі, ц/га	80,0	75,0	108,65	95,65	128,65	121,85

Дәстүрлі технологиямен өсірілген жүгерінің екі будандарының биіктігі жаңбырлатып суару кезіндегі No-Till технологиясына қарағанда төмен болды. No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару кезінде ол Порумбень458 МВ будандарында және LG 30500 сәйкесінше 200,0 см және 300,0 см, ал дәстүрлі технологияда - 180,0 см және 260,0 см болды. No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару кезінде төменгі шаруашылық-жарамды собықты салу биіктігі 70,0 және 90,0 см болды, ал дәстүрлі технологияда 60,0 және 110,0 см құрады. Барлық будандарда собықтар комбайнмен жинауға жарамды болды.

Кесте 2 - Әр түрлі технологиямен өсірілген жүгері будандарының шаруашылықтық көрсеткіштері мен өнімділігі

Технология	Будан	Өсімдік биіктігі, см	Төменгі шаруашылық-жарамды собықты салу биіктігі, см	Дәнінің ылғалдылығы,%	Өнімділігі, ц/га
No-Till, жаңбырлатып суару	LG 30500	300,0	90,0	35,4	160,0
No-Till, жаңбырлатып суару	Порумбень 458МВ	200,0	70,0	27,2	130,0

2 кестенің жалғасы

Дәстүрлі технология	LG 30500	260,0	110,0	30,5	150,0
Дәстүрлі технология	Порумбень 458 МВ	180,0	60,0	35,4	120,2

Ең жоғарғы өнімділік No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару арқылы өсірілген нұсқада LG 30500 буданында - 160,0 ц/га құрады, Ал дәстүрлі тәсілмен өсірілген нұсқада Порумбень 458 МВ буданында өнімділік – 120,2 ц/га болса, No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару арқылы өсірілген нұсқада 130,0 ц/га болды. Нақты қорытынды жасау үшін бұл тәжірибе ары қарай терең зерттеуді талап етеді.

Жүгерінің Порумбень 458 МВ буданын дәстүрлі және суарусыз No-Till технологиясымен өсіруді зерттеу бойынша өсімдік биіктігі, төменгі шаруашылыққа жарамды собықтарды өлшеудің нәтижелері және дәнінің ылғалдылығы мен өнімділігі 3-кестеде көрсетілген.

Кесте 3 - Дәстүрлі және No-till технологиясымен (суарусыз) өсірілген жүгерінің Порумбень 458 МВ буданының шаруашылықтық көрсеткіштері мен өнімділігі

Технология	Будан	Өсімдік биіктігі, см	Төменгі шаруашылық-жарамды собықты салу биіктігі, см	Дәнінің ылғалдылығы, %	Өнімділігі, ц/га
No-Till, суарусыз	Порумбень 458МВ	155,0	70,0	22,6	80,0
Дәстүрлі технология		180,0	60,0	35,4	120,2

Орташа кеш пісетін Порумбень 458 МВ буданын No-Till технологиясымен суарусыз және дәстүрлі әдіспен өсіруді зерттеу барысында, суарусыз No-Till технологиясымен өсірілген будандарда дәннің ылғалдылығы мен өнімділігі дәстүрлі әдіске қарағанда айтарлықтай төмен көрсеткіштерге ие болды. Алайда, 80,0 ц/га астық шығымдылығын алу экономикалық жағынан тиімді және мұндай технология кезінде ауа режимінің неғұрлым қолайлы жағдайлары жасалады және топырақ су эрозиясына ұшырамайды, бұл өте маңызды, өйткені жыл сайын топырақтың қарашірінді қабаты қарықпен суару кезінде жуылып кетеді. Порумбень 458 МВ буданының өсімдіктерінің биіктігі No-Till технологиясымен суарусыз өсірілген будандарға қарағанда дәстүрлі технологиямен өріген нұсқада тиісінше 180 см көрсетті, алайда собықтың салыну биіктігі шамамен бір деңгейде, тиісінше 60 см және 70 см құрады.

Талқылау. Орташа кеш пісетін жүгері будандары 1486 МДж/м² дейін күн энергиясымен қамтамасыз етілді. Бұл көрсеткіш күн сәулесінің сәулелену энергиясын сіңіру және ассимиляциялау деңгейінің жоғарылауына әкелді. Мәселен, егістің энергиямен қамтамасыз етілуі жақсартылған Тұран-480, Порумбен-458МВ жүгерінің орташа кеш пісетін будандарында, жапырақ аппаратының көлемі 48,91 мың м²/га және 45,90 мың м²/га құрады (кесте 1).

Орташа кеш пісетін Порумбень 458 МВ буданын No-Till технологиясымен суарусыз және дәстүрлі әдіспен өсіруді зерттеу барысында, суарусыз No-Till технологиясымен өсірілген будандарда дәннің ылғалдылығы мен өнімділігі дәстүрлі әдіске қарағанда айтарлықтай төмен көрсеткіштерге ие болды. Дәстүрлі технологиямен өсірілген Порумбень 458 МВ буданы мен No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару арқылы өсірілген LG30500 будандары дәндерінің ылғалдылығы тең мәнге ие болып 35, 4 % құрады. Ең төменгі дәндік ылғалдылық No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару арқылы өсірілген Порумбень 458МВ буданында 27,2% болды.

Қорытынды. 2020-2022 жылдар аралығында Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік-демонстрациялық егістігінде Франция, Молдова, Украина және Қазақстан селекциясының будандарын әр түрлі өсіру технологиялармен өсіру зерттелді. Ең жоғарғы өнімділік No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару арқылы өсірілген нұсқада LG 30500 буданында - 160,0 ц/га құрады, ал дәстүрлі тәсілмен өсірілген нұсқада Порумбень 458 МВ буданында өнімділік – 120,2 ц/га болса, No-Till технологиясымен жаңбырлатып суару арқылы өсірілген нұсқада 130,0 ц/га болды. Дәстүрлі өсіру технологиясы бойынша астық өнімділігі Порумбень 458МВ буданынан 120,2 ц/га, ал нөлдік технологиямен өсірілген бірақ жаңбырлатып суарылған егістіктен 130,0 ц/га өнім алынды. Жүргізіліп жатқан ғылыми-зерттеу жұмыстарының экономикалық тиімділігі жоғары өнімділігінің арқасында 1 гектардан 25-27 мың теңгеден кем емес пайда беретін жаңа жүгері будандарын өндіруден пайда табу болып табылады. Бұл будандарды өндіріске енгізу 1 гектардан 25 000 теңгеден 28 000 теңгеге дейін таза табыс алуға мүмкіндік беретіндігі анықталды.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Жұмыс ЖТН BR10764908 – «Өсіру технологиясының элементтерін, сараланған қоректендіруді, өсімдіктерді қорғау құралдары мен жабдықтарын пайдалана отырып, дәнді дақылдарды (дәнді, бұршақ, майлы және техникалық дақылдар) өсірудің егін шаруашылығы жүйесін әзірлеу» ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында жүзеге асырылды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Кван Р.А.* Водные ресурсы и перспективы их использования в ирригации Республики Казахстан [Текст] / Р.А. Кван [и др.] // Водное хозяйство Казахстана. - 2011.-№3. С. 22-29.

2 *Xuxing L.I.* Pollution from freshwater aquaculture [Text] / LI Xuxing, SHEN Gongming // Food and agriculture organization of the united nations.-2013.- №40.-P. 84-91.

3 *Kaman H.* Genetic differences in maize grain yield under conditions of insufficient irrigation [Text] / H. Kaman // Agr. Water Manag. – 2015.- №1. – P. 77-83.

4 *Жужукин В.И.* Энергетическая оценка возделывания гибридов зерновой кукурузы на корм в степной зоне Саратовской области [Текст] / В.И. Жужукин // Кормопроизводство. – 2015.-№9.-С. 26-28.

5 *Омарова А.Ш.* Экологическое испытание гибридов кукурузы [Текст] / А.Ш. Омарова // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана.-2012.- №10.-С. 8-11.

6 Руководство по контролю и обработке наблюдений за фазами развития с.-х. культур [Текст]: учеб.-метод, пособие.-Москва, 1982.- 23 с.

7 *Койшыбаев М.* Методические указания по мониторингу болезней, вредителей и сорных растений на посевах зерновых культур [Текст]: учеб.-метод, пособие /М. Койшыбаев, Х. Муминджанов.- Анкара, 2016.- 42 с.

8 *Petit S.* Interactions between conservation agricultural practice and landscape composition promote weed seed predation by invertebrates [Text] / S. Petit //Agric. Ecosyst. Environ.- 2017.-№240.- P. 45–53.

9 *Suresh K.* Innovative Technologies for Water Saving in Irrigated Agriculture [Text] / K. Suresh // International Journal of Water Resources and Arid Environments.- 2017.-№1(3). – P. 226-231.

10 *Циков В.С.* Кукуруза: технология, гибриды, семена [Текст]: учеб.-метод, пособие/ В.С. Циков. - Днепрпетровск: Зоря, 2003. - 296 с.

11 *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований [Текст]: учеб.-метод, пособие / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 452 с.

12 *Филев Д.С.* Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой [Текст]: учеб.-метод, пособие / Д.С. Филев, В.С. Циков, В.1. Золотов [и др.]. - Днепрпетровск, 1980. - 54 с.

РАЗНООБРАЗИЕ ЦИАНОБАКТЕРИЙ И МИКРОВОДОРОСЛЕЙ, ИХ ФУНКЦИИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВ

Тухтабоева Ю.А.¹, Дусматова И.², Шералиева Д.²

*Наманганский государственный университет,
160119, ул. Бобуришоха, 136 (Наманган, Узбекистан)
e-mail: repititor_bio@mail.ru*

Аннотация. По данным Nkonya с соавторами [Nkonya et al., 2015; с. 1] площадь деградированных земель (эродированные, засушливые, загрязненные) достигла 30% в сравнении с общей площадью земель мира. Следующее десятилетие (2021–2030 годы) объявлено ООН как Десятилетие восстановления экосистем с целью расширения масштабов восстановления деградировавших экосистем. Эта программа направлена на борьбу с климатическим кризисом, повышением продовольственной безопасности и водообеспеченностью, а также увеличением биоразнообразия [United Nations, 2019].

Цель. Целью проведения исследований является создание новой технологии на основе микроводорослей для предотвращения повреждений, снижения уровня деградации и восстановления растительного покрова путем инокуляции деградированных почв цианобактериями и микроводорослями. Под восстановлением экосистемы понимается любая деятельность, которая инициирует или ускоряет процесс вывода экосистемы из деградированного, поврежденного или разрушенного состояния, восстанавливая ее функции. Инокуляция цианобактерий и микроводорослей в нарушенные почвы стали важнейшей технологией восстановления экосистем благодаря перечисленным уникальным свойствам и функциям. Их эффективное применение в восстановлении засоленных [Li et al., 2019; с. 258; Rocha et al., 2020; с. 1321], эродированных [Sepehr et al., 2019; с. e00201; Kheirfam et al., 2020; с. 104341; Sadeghi et al., 2020; с. 124814], пустынных [Perera et al., 2018; с. 7351; He et al., 2019; с. 105497] почв аридных экосистем, а также гарей [Chamizo et al., 2019; с. S106] и загрязненных почв [Kumar et al., 2020; с. 193; Song et al., 2022; с. 6] было убедительно продемонстрировано в лабораторных и полевых исследованиях и еще эти процессы продолжаются.

Материалы и основные методы. Объекты исследования стали 4 штамма зеленых микроводорослей и цианобактерии, изолированных из почв различных районов Ферганской долины (Наманганская обл., Республика Узбекистан) в 2022 году.

Отбор почвенно-альгологических образцов. Пробоотбор проводили в апреле 2022 года. Почву отбирали из верхнего горизонта А1 (глубина 0-10 см). Металлический нож для пробоотбора обрабатывали 96%-ным этиловым спиртом и обжигали в пламени горелки. Отобранные образцы почвы были помещены в стерильные пакеты и транспортированы в лабораторию для

дальнейших анализов. Всего было отобрано 4 смешанных почвенных пробы: по одной из Левых холмов, Яйпанских холмов и Резаксайских оврагов.

Изоляция и культивирование штаммов микроводорослей. Штаммы микроводорослей выделяли с помощью метода накопительных водно-почвенных и чашечных культур, а также с помощью посевов почвенной суспензии на жидкие и агаризованные среды Bristol и BG-11. Монокультуры были получены путем посева штрихом с последующей изоляцией отдельных колоний с помощью пипетки Пастера [Темралеева с соавт. 2014]. Далее исследуемые штаммы культивировали на твердой питательной среде BG-11 с азотом (1% агар, pH=7.2) в климатостате при стандартных условиях (температура 23–25°C, свет 60–75 мкмоль фотонов м⁻² с⁻¹, фотопериод 12 ч).

Световая микроскопия. Морфологию и жизненные циклы исследуемых штаммов изучали методом световой микроскопии с помощью микроскопии N-300 M “UCMOS09000KPB (Китай) и Leica DM750 (Германия). Результаты наблюдений документированы фотографиями, снятыми с помощью цветной цифровой камеры Leica Flexacam C3 (Германия). Сроки наблюдения составляли от 1 до 12 недель. При морфологической идентификации штаммов микроводорослей и цианобактерии учитывали важные диакритические признаки, такие как тип организации таллома, форма и размеры клеток, количество и тип хлоропласта, присутствие пиреноида, наличие и толщина слизистых оболочек, способ размножения и др. Для морфометрических измерений использовали программу Leica Application Suite X. Для сравнения размеров измеряли 100 клеток каждого штамма. За основу в данной работе выбрана система микроводорослей, принятая в международной электронной базе данных Algae Base (Guiry and Guiry 2024).

Выделение тотальной ДНК, амплификация, очистка и секвенирование ампликонов. Для молекулярно-генетической идентификации штаммов в качестве ДНК-баркода использовали второй внутренней транскрибируемый спейсер ITS2. Суммарную ДНК из штаммов выделяли с помощью колоночного набора DNeasy Plant Mini Kit («Qiagen», США), следуя протоколу производителя. Для амплификации использовали готовую смесь Screen Mix-HS («Евроген», Россия). Условия и праймеры для амплификации ITS2 указаны в статье Johnson et al. (2007). Детекцию целевых ПЦР-продуктов проводили электрофоретически в 1%-ном агарозном геле. Очистка ампликонов из геля проводилась с помощью набора Cleanup Standard («Евроген», Россия). Секвенирование проводилось на базе коммерческой компании «Евроген» (Россия).

Оценка сухой биомассы. Культуру выращивали в сосуде с барботажом воздуха с повышенным содержанием CO₂ (~1.5%) в объёме 250 мл среды BG-11 в течении 3х дней при температуре 28°C род (*Chlorella*) и 22°C (*Nostoc*, *Phormidium*), освещённость – 50 мкЭ*м⁻²*с⁻¹. После этого к культуре добавляли 500 мл свежей среды, размешивали и разделяли на три сосуда и возвращали на установку для интенсивного культивирования. Через 3 дня клетки осаждали, промывали дистиллированной водой, ресуспендировали в конечном объёме, доводя до 50 мл. По 1 мл суспензии переносили в заранее взвешенные и просушенные пробирки на 2 мл, осаждали, отбирали надоса-

дочную жидкость и сушили в течение суток при 85°C. После чего взвешивали и оценивали сухую массу (рисунок 1). Аналогично также клетки в количестве трех повторностей с каждого сосуда переносили в пробирки и использовали при анализе другого этапа.

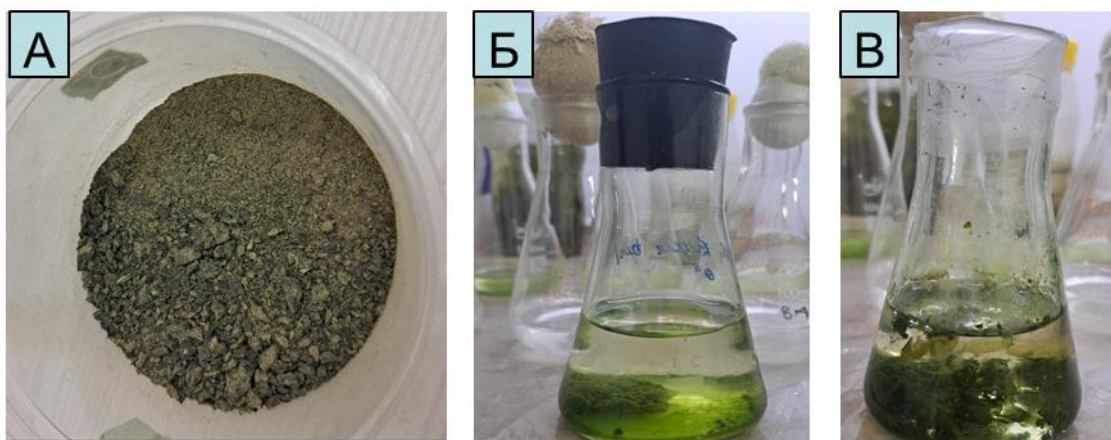


Рисунок 1 - А-сухая масса водорослей; Б-суспензия микроводорослей; С-суспензия цианобактерии

Результаты. Эксперименты были проведены в лабораторных условиях на деградированных почвах Ферганской долины и получены соответствующие результаты. В районах Наманганской, Андижанской и Ферганской областей Ферганской долины имеются почвы, деградированные в разной степени. Явно увеличивается количество почв, пораженных отходами промышленных предприятий, почв, подверженных повышенному засолению в результате неправильной организации ирригационной системы, почв, пораженных ветровой и водной эрозией. Исследования проводились в Чустских, Папских районах Наманганской области, Джалакудукском районе Андижанской области, Яйпанских и Чимёнских районах Ферганской области.

Полученную почву инокулировали суспензией штамма цианобактерий-водорослей.

В результате инокуляции засоленных почв Яйпанского района Ферганской области образовавшийся на поверхности почвы покров зеленых водорослей снизил засоление почвы, такой же результат получен в лабораторных условиях (рисунок 2).

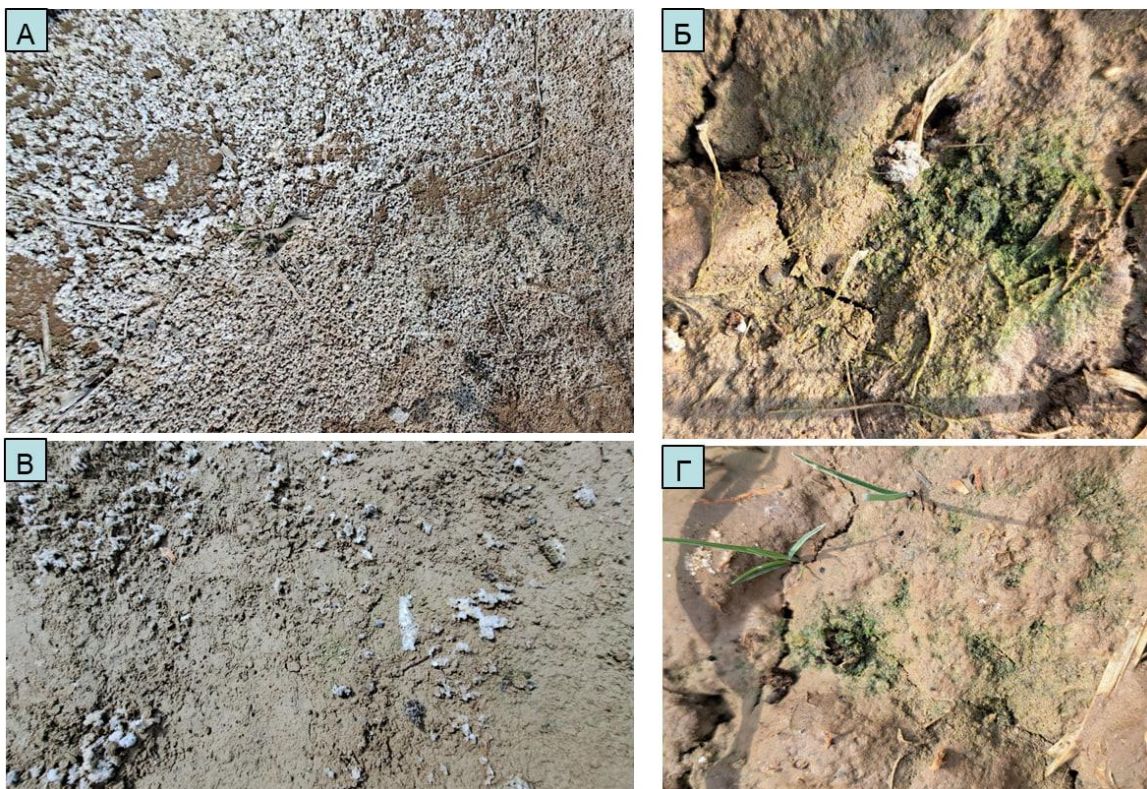


Рисунок 2 - А-засоленные почвы; Б-после инокуляции с циано-водорослей; В-почва с загрязненной фабричными отходами; Г- почвы с восстановленным растительным покровом

Полученные результаты показали, что в покрытиях, образующихся на поверхности почвы, развиваются виды водорослей, относящиеся к разделам Cyanobacteria и Chlorophyta (рисунок 3). Идентифицированы роды *Microcoleus*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, относящиеся к отделу Cyanobacteria.

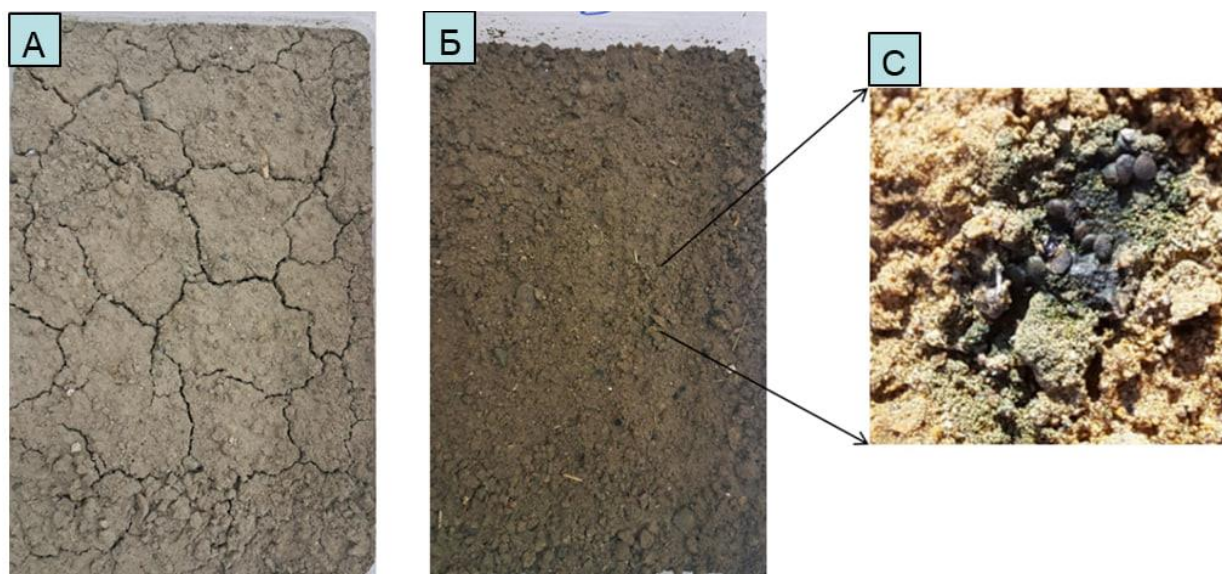


Рисунок 3 - А-эродированные почвы; Б-после инокуляции с циано-водорослей; С-разрастания циано-водорослей (лабораторные условия)

Из отдела Chlorophyta были идентифицированы такие роды микроводорослей, как *Chlorella*, *Chlorococcum* и *Muriellas*.

Выявленные виды были обнаружены в почвах территории Узбекистана в ходе предыдущих исследований: зеленые водоросли *Chlorella vulgaris* (*Chlorella vulgaris* Beyer) на загрязненных участках пустыни Кызылкум [Тройская, 1961]; западный Памир: на светло-бурых и светло-бурых засоленных почвах (Бут, 1962); почвы Сурхандарьи [Бут, 1959] Хлопковое поле Ташкентской области [Умарова, 1959]. *Chlorococcum humicola* - (*Chlorococcum humicola* (Nägeli) Rabenhorst) обнаружен во всех исследованных почвах, пахотных землях и безводных слоях [Мусаев, 1960].

Oscillatoria brevis - (*Oscillatoria brevis* Kützing Gomont) из нитчатых представителей в хлопковых, люцерновых и яблоневых садах, на дне рек Босув, Карасув и среди других водорослей. [Мусаев, 1960]. Пруды, Бухарские пруды, Самаркандские рисовые поля, горячее озеро [Киселев, 1931], Узганские рисовые стебли, Кадамджойские пруды [Музафаров, 1958], *Phormidium molle* – [*Phormidium molle* Gomont] хлопок и виноградники (в верхнем слое почвы), Черная вода редко встречается на дне воды. *Microcoleus vaginitus* Gomont - Бухарские пруды, Самаркандские рисовые стебли [Киселев, 1931], пустыня Кызылкум [Тройская, 1961].

Они улавливают частицы почвы своими нитями на поверхности почвы. Кроме того, виды, относящиеся к разделу цианобактерии, обогащают почву азотом, поглощая свободный азот из воздуха. Сохраняют влагу и предотвращает обезвоживание.

Обсуждения. Ферменты, продуцируемые цианобактериями и микроводорослями, также способствуют повышению плодородия почвы [Abinandan et al., 2019; с. 7]. Например, фосфатазы – ферменты, катализирующие гидролиз фосфорорганических соединений в почве и влияющие на биодоступность фосфора для растений. Даже в экстремальных средах обитания наблюдалось отсутствие снижения активности фосфатазы в цианобактериальных матах по сравнению с активностью других ферментов, таких как липаза и глюкозидаза. Кроме того, цианобактерии также синтезируют гидролитические ферменты, обладающие фунгицидной активностью, такие как протеаза и карбоксиметилцеллюлаза. Некоторые ферменты, продуцируемые цианобактериями и водорослями, например, щелочная фосфатаза, глутатион S-трансфераза, полифенолоксидаза, глутаминсинтетаза, ответственны за деградацию или устойчивость к пестицидам [Abinandan et al., 2019; с.8]. Фитогормоны являются важными метаболитами, т.к. участвуют в регуляции процессов клеточной активности, облегчая абиотический стресс у растений и поддерживая их рост. Цианобактерии и микроводоросли, например, *Anabaena doliolum*, *Anabaena oryzae*, *Anabaena vaginicola*, *Aphanothece* sp., *Aulosira fertilissima*, *Calothrix* sp., *Chlamydomonas* sp., *Chlorella* sp., *Coenochloris* sp., *Hapalosiphon intricatus*, *Oscillatoria acuta*, *Phormidium fragile*, *Plectonema boryanum*, *Tetracystis* sp., *Tolypothrix tenuis*, синтезируют такие гормоны, как ауксины, цитокинины, абсцизовую кислоту, гиббереллины и этилен. Вступая в симбиотическую ассоциацию с сельскохозяйственными растениями (пшеница,

рис, арахис, соя, огурец), они способны усиливать их рост [Abinandan et al., 2019; с.9]. Кроме того, фитогормоны уменьшают фитотоксичность тяжелых металлов. Также известно, что некоторые цианобактерии способны накапливать и обезвреживать тяжелые металлы, органические ксенобиотики (нафталин, фенантрен, линдан) и радионуклиды путем поверхностной абсорбции. В заключении необходимо отметить значительный, но все еще малоизученный потенциал генномодифицированных цианобактерий и микроводорослей для улучшения плодородия и здоровья почвы при применении передовых технологий генной инженерии. Так, геномное редактирование позволило создать штаммы устойчивые к химическим пестицидам и засолению, а также способные к гиперпродукции экзополисахаридов по сравнению со штаммами дикого типа [Abinandan et al., 2019; с.10-11]. Кроме того, технология инокуляции цианобактерий и микроводорослей была улучшена за счет использования металлорганического каркаса и карбоксиметилцеллюлозы для создания нанокompозитного материала с сетчатой структурой, который будет сохранять воду с питательными веществами, или использования гранул с бентонитом и песком [Dabravolski, Isayenkov, 2022; с.9].

В качестве биоиндикаторов в биомониторинге. Биоиндикация — это оценка качества природной среды по состоянию её биоты, которая основана на наблюдении за составом и численностью видов-индикаторов. Водоросли являются одной из наиболее важных групп и обязательным компонентом биомониторинга в водных экосистемах. Однако проблема оценки загрязнения особенно актуальна для почвы, поскольку в ней аккумулируются до 95% загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду из природных и антропогенных источников. Микроводоросли (например, *Euglena*, *Pseudokirchneriella*, *Scenedesmus*, *Nitzschia*) и цианобактерии (*Microcystis*, *Anabaena*, *Nostoc*, *Oscillatoria*) широко используются для оценки токсичности водной среды благодаря чувствительности даже к низким уровням загрязнения и хорошей воспроизводимости результатов [Roy et al., 2022; с. 40375]. В наземных экосистемах водоросли в качестве биоиндикаторов признаны перспективными объектами для использования в почвенной экотоксикологии [Berard et al., 2004; с. 24]. Однако, попытки создания конкретных методик для оценки состояния почв по показателям естественных почвенных сообществ водорослей чрезвычайно редки [Голлербах, Штина, 1969; Кабиров, 1995; Домрачева, 2005].

Выводы. Таким образом, сложные сообщества живых организмов, таких как микроводоросли и грибы, на поверхности почвы помогают стабилизировать почву, защитить верхний слой почвы от водной и ветровой эрозии и сохранить влажность почвы. Биологическая почвенная корка встречается на всех континентах. Цель наших экспериментов – послужить основой для будущих исследований по формированию биологической почвенной корки (БПК) для предотвращения эрозии почвы с использованием аборигенных штаммов Узбекистана экологически чистым методом в лабораторных условиях.

Комбинированное применение цианобактериально-водорослевых ассоциаций совместно с химическими добавками поможет сформировать почвенные биокорки быстрее, чем при естественных сукцессионных процессах, повышая стабильность и водоудерживающую способность в деградированных почвах. Гидрофобные производные метаболитов водорослей имеют связывают воду и минеральные частицы, тем самым уменьшая деградацию почвы.

Список использованной литературы:

1 *Adar O*, Kaplan-Levy RN, Banet G. High temperature Chlorellaceae (Chlorophyta) strains from the Syrian-African Rift Valley: the effect of salinity and temperature on growth, morphology and sporulation mode // *Eur. J. Phycol.* - 2016. - V. 51(4). - P.387–400. DOI 10.1080/09670262.2016.1193772

2 *Barido-Sottani J*, Boskova V, Du Plessis L, Kuhnert D, Magnus C, Mitov V. et al. Taming the BEAST—A community teaching material resource for BEAST2 // *Syst. Biol.* - 2018.- V. 67. - P. 170–174. DOI 10.1093/sysbio/syx060

3 *Blasio M*, Balzano S. Fatty Acids Derivatives From Eukaryotic Microalgae, Pathways and Potential Applications // *Front. Microbiol.* - 2021. - V.12. 718933. DOI 10.3389/fmicb.2021.718933

4 *Coleman A.W.* Nuclear rRNA transcript processing versus internal transcribed spacer secondary structure // *Trends genet.* - 2015. - V.31(3). - P.157–163. DOI 10.1016/j.tig.2015.01.002.

5 *Coleman A.W.* The significance of a coincidence between evolutionary landmarks found in mating affinity and a DNA sequence // *Protist.* - 2000. - V. 151. - P. 1–9. DOI 10.1078/1434-4610-00002.

6 *Samylina OS et al.* Ecology and biogeography of the ‘marine Geitlerinema’ cluster and a description of *Sodalinema orleanskyi* sp. nov., *Sodalinema gerasimenkoae* sp. nov., *Sodalinema* // *Microbiology Ecology.* - 2021. - V. 97(8). fiab104.

7 *Demchenko E.*, Mikhailyuk T., Coleman A., Pröschold T. Generic and species concepts in *Microglena* (previously the *Chlamydomonas monadina* group) revised using an integrative approach // *European Journal of Phycology.* - 2012. - V. 47(3). - P. 264-290 DOI 10.1080/09670262.2012.678388

8 *Fučíková K.*, Lewis L.A. Intersection of *Chlorella*, *Muriella* and *Bracteacoccus*: Resurrecting the genus *Chromochloris* Kol et Chodat (Chlorophyceae, Chlorophyta) // *Fottea.* - 2012. - V.12. - P.83–93. DOI 10.5507/fot.2012.007

9 *Fučíková K.*, Lewis L.A. Intersection of *Chlorella*, *Muriella* and *Bracteacoccus*: Resurrecting the genus *Chromochloris* Kol et Chodat (Chlorophyceae, Chlorophyta) // *Fottea.* - 2012. - V.12. - P.83–93.

10 *Fučíková K.*, Lewis P.O., Lewis L.A. Putting incertae sedis taxa in their place: a proposal for ten new families and three new genera in Sphaeropleales (Chlorophyceae, Chlorophyta) // *J. Phycol.* - 2014. - V.50. - P.14–25. DOI 10.1111/jpy.12118

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ГЕНОФОНД, БИОТЕХНОЛОГИЯ, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Абаев С.С., Шегебаев Г.О., Мейірман Г.Т., Ержанова С.Т., Каскабаев Н.Б., Кабден Ж.М. Оценка продуктивности сортообразцов эспарцета при возделывании в условиях Алматинской области.....	4
Azimov A.A., Ergashev O.R., Abdurasulov Sh.E., Zarlikov A.Sh., Abdurasulov F.Sh. To study the indicators of the trait of cotton weight per boll of in populations of the varieties and lines belonging to g. Hirsutum l.....	9
Azimov A.A., Ergashev O.R., Mamadiyrov Sh.T., Abdurasulov Sh.E., Abdurasulov F.Sh. The manifestation of the population composition of the varieties and lines of cotton with medium staple fiber on the indicator of the fiber length	11
Ахметова Н.Е., Омарова А.Ш., Дихан А.Е. Селекция засухоустойчивой культуры суданской травы для получения высокоурожайных сортов в условиях юго-востока Казахстана.....	13
Бабоев С.К., Усманов Р.М., Бабоева С.С., Кулмаматова Д.Э., Исмоилова Г.М. Фенотипирование местных и районированных сортов пшеницы по морфо-физиологическим признакам.....	16
Бастаубаева Ш.О., Гусев В.Н., Табынбаева Л.К., Жусупбеков Е.К., Конысбеков К.Т. Применение минеральных удобрений и урожайность сахарной свеклы в условиях юго-востока Казахстана.....	21
Баймуратов А.Ж., Сариев Б.С. Арпа дақылының негізгі селекциялық жұмыстары мен жетістіктері	25
Байтаракова К.Ж., Кудайбергенов М.С., Сайкенова А.Ж. Қожагелді Н.М., Баядилова Г.О. Продуктивность лучших номеров нута юго-востоке Казахстана.....	28
Бандурко И.А. Летние сорта груши и перспективы их использования на юге России.....	32
Гацке Л.Н. Характеристика образцов сафлора в условиях полуобеспеченной богары на юго-востоке Казахстана.....	37
Дагужиева З.Ш. Селекционная оценка форм груши кавказской по биохимическому составу.....	40
Есимбекова М.А., Мукин К.Б., Башабаева Б.М., Жиенбаева К.Б., Байжанов Ж.Р. Международное сортоиспытание генетических ресурсов озимой пшеницы в условиях юго-востока Казахстана.....	44
Ergashev O.R. formation and stabilization of some economic trait parameters in upland cotton genotype.....	51
Yerimbetova A.Y., Kebapci B., Kutluk Yilmaz N. D., Bastaubaeva S.O., Absattarova A.S. Rhizomania disease in sugar beet.....	54
Канаткызы М., Кудайбергенов М.С., Батырбекулы Н. Новый перспективный сорт фасоли для юго-востока Казахстана.....	59
Касенов Р.Ж., Кисетова Э.М., Альдеков А.Н., Наурызбаева Ж.И., Дидоренко С.В. Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтындағы қытай бұршағы селекциясының қарапайымнан күрделіге дамуы (шолу).....	63
Кисетова Э.М., Сагит И., Касенов Р.Ж., Далибаева А.М., Андрамбаева Н.С., Дидоренко С.В. Алматы облысы жағдайында отандық және шетелдік қытай бұршағы сорттарын бағалау.....	69

Kozhakhmetov K.K., Bastaubaeva Sh.O., Zhakatayeva A.N., Koilanov K.S., Zholdasbayuly Zh. Cytogenetic features of remote hybridization of wheat.....	74
Кудайбергенов М.С., Канаткызы М. Селекция зернобобовых культур в Казахстане.....	80
Кудайбергенов М.С., Сайкенова А.Ж., Ошергина И.П., Саган В.В. Результаты селекции чечевицы в Казахстане	85
Кудайбергенов М.С., Омарова А.А., Абишев А.Е., Ахметова Н.Е. Изучение исходного материала для создания новых сортов зернового сорго.....	90
Курбанбаев И.Дж. Количественное содержание белков и масличность семян у некоторых ботанических и генетических коллекционных сортообразцов сои.....	93
Кушанова Р.Ж., Сагит И., Дидоренко С.В., Касенов Р.Ж., Андрамбаева Н.С., Байжанов Ж.Р. Генетические ресурсы сои (glycine max.l) в Казахском НИИ земледелия и растениеводства: пополнение, изучение, создание признаковых коллекций (обзор).....	97
Kahhorov I.T., Azimov A.A., Ergashev O.R., Mutalov A.A., Dadaev E.M. Phenotypic variability of economic performance in plants of cotton varieties	102
Лиманская В.Б., Шектыбаева Г. Х., Касенова А.С., Эсетова Б.Қ. Батыс Қазақстанның құрғақ далалы аймағындағы мақсары сорттарының өнімділігі.....	106
Махкамбойзода Ф., Гулов М.К., Партоев К. Морфологические признаки и продуктивность сортов картофеля в северной зоне Таджикистана.....	112
Налбандян А.А., Федулова Т.П., Черепухина И.В., Багмутова Т.Н. Практическое использование молекулярных маркеров в селекции beta vulgaris l.....	117
Нурпеисов И.А. Первые результаты селекции факультативной мягкой пшеницы в республике Казахстан.....	124
Омарова А. Ш., Ермаханов Е.Е., Омарова А.А., Абишев Е.Е. Селекция гибридов кукурузы на продуктивность различных ФАО групп спелости.....	131
Ортаев А. Қ., Оразалиев Н.Н. Оңтүстік қазақстанның тәлімі жағдайында жаңа нокат сорттарын бағалау.....	136
Партоев К., Курбонов М.М., Алиев У.А., Сатторов Б.Н. Изучение новых сортов и клонов картофеля в условиях Гиссарской долины Таджикистана.....	139
Pozniak O.V., Tryzub Z.A., Chaban L.V., Kondratenko S.I. Selection of vegetable species of plants containing inulin.....	144
Роик М. В., Ковальчук Н. С., Зинченко О. А., Манзюк Я. В., Федорова Л. Г. Аппозиготический способ репродукции семян свеклы сахарной, особенности эмбрионального развития зародышей в условиях беспыльцевого режима.....	150
Садыков С., Алимгазинова Б.Ш., Фурсов О. Создатель научной школы.....	158
Сарбаев А.Т., Есеркенов А.К., Дубекова С.Б., Кыдыров А., Ыдырыс А.А., Шарипхан Б.Е., Жусупова Ж.Е., Баймагамбетов А.Р. Иммунологические и фитосанитарные исследования: состояние и перспективы.....	164
Usmanov R.M., Vuzurukov S., Ismoilova G., Ziyaev Z. Characterization and evaluation of winter wheat radiomutants for important traits in Uzbekistan.....	170
Чеботарь В.К., Худяева М.В., Пищик В.Н., Чижевская Е.П., Баганова М.Е., Келейникова О.В., Фесенко И.А., Мамаева А.С., Тихонович И.А. Создание микробиологических препаратов для растениеводства на основе микробиомов засухоустойчивых растений.....	174

Шектыбаева Г.Х., Лиманская В.Б., Касенова А.С., Әсетова Б.Қ.	179
Экологиялық сортсынау танабындағы ноқат сорттарының өнімділігі.....	

**СЕКЦИЯ 2.
ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ**

Амангалиев Б.М., Жусупбеков Е.К., Малимбаева А.Д., Сагимбаева А.М., Ахаева А.И. Соотношение групп и видов сорных растений в посевах льна масличного при применении разных способов основной обработки почв.....	186
Жапаев Р.Қ., Құныпияева Г.Т., Оспанбаев Ж.О., Майбасова А.С. Жаздық арпа өсірудің қор үнемдеуші технологиясы.....	189
Карабаев К.Б., Бастаубаева Ш.О., Бекбатыров М.Б., Жасыбаева Г.Д., Устемирова А.М. Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы жүгерінің дамуына және өнімділігіне «экстрасол» мен «бисолбисан» биостимуляторлардың әсері.....	194
Құныпияева Г.Т., Жапаев Р.Қ., Оспанбаев Ж.О., Сембаева А.С. Ресурс үнемдеу арқылы өнімділікті арттыру.....	
Құныпияева Г. Т., Жапаев Р.Қ. Оңтүстік өңірге судан шөбі мен африка тарысын өсірудің маңызы зор.....	198
Құныпияева Г.Т., Жапаев Р.Қ., Оспанбаев Ж.О., Сембаева А.С. Ресурс үнемдеу арқылы өнімділікті арттыру.....	204
Оспанбаев Ж., Сембаева А.С., Майбасова А.С., Нургалиев А.К., Абдразаков Е.Б. Эффективность пожнивного возделывания масличного льна в условиях юга-востока казахстана.....	210
Райымбекова А.Т., Темерханова А.Н., Рустемова К.У. Влияние возрастающих доз азотных удобрений на технологические и хлебопекарные качества озимой пшеницы.....	218
Saken G.S., Kudaibergenov M.S., Omarova A.Sh. The influence of cultivation technology on the yield of corn hybrids.....	220
Сембаева А.С., Омарова А.Ш., Оспанбаев Ж.О., Жапаев Р.Қ., Құныпияева Г.Т., Майбасова А.С. Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында астыққа арналған жүгері будандарын өсіру технологиясының ерекшеліктері.....	224
Тухтабоева Ю.А., Дусматова И., Шералиева Д. Разнообразие цианобактерий и микроводорослей, их функции при восстановлении деградированных почв.....	231