ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ

*В.И. Грязева, канд. с.-х. наук, доцент, Ю.В. Корягин, канд. с.-х. наук, доцент;
Н.В. Корягина, канд. с.-х. наук, доцент; Н.И. Сигов, студент*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»,
г. Пенза, Россия, тел. (8412)628373, email: penz_gau@mail.ru

Подсолнечник в Российской Федерации – это основная масличная культура. Для рекомендации оптимальных регионов возделывания и активного внедрения в производство сортов и гибридов подсолнечника важно знать адаптивный потенциал, который оценивают по величине параметров экологической пластичности и стабильности. Выбор сорта должны определять лимитирующие факторы того региона, в котором его будут выращивать. В условиях Пензенской области изучены гибриды подсолнечника компаний Сингента (четыре гибрида), Евралис (один гибрид), Майсадур (один гибрид) и Пионер (один гибрид) по комплексу хозяйственно-ценных признаков и экологической пластичности. Установлено, что самый короткий период вегетации был у гибрида Бакарди и составил 114 дней. Более позднеспелым оказался гибрид компании Майсадур - Мас 80 ИР, вегетационный период которого составил 125 дней. Высота растений у изучаемых гибридов подсолнечника находилась в пределах 166-174 см. Низкорослым гибридом в опыте был гибрид Амис компании Евралис, высота которого составила 166 см, а высокорослым гибрид Фортими (174 см). В среднем за два года урожайность гибридов подсолнечника в опыте колеблется от 2,05 до 3,25 т/га. Средняя урожайность по всем гибридам составила 2,7 т/га. Превысили среднюю урожайность гибриды компании Сингента – Фортими (2,9 т/га), Тристан (2,85 т/га), Бакарди (3,25 т/га) и гибрид ПЕ 63 ЛЕ 10 компании Пионер (2,95 т/га). Индекс экологической пластичности изменяется от 0,76 до 1,2. Экологически пластичными являются все гибриды компании Сингента (Неома, Фортими, Тристан, Бакарди) и гибрид компании Пионер (ПЕ 63 ЛЕ 10). Индекс экологической пластичности, соответственно, равен 1,0-1,2 и 1,09. Остальные гибриды требуют к себе повышенного внимания при возделывании.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, урожайность, масличность, экологическая пластичность.

Введение

Подсолнечник в течение последних 15-20 лет принадлежит к десяти основным культурам, возделываемым во всем мире. В Российской Федерации – это основная масличная культура. В производстве растительных жиров доля подсолнечного масла составляет около 80 %. Белок подсолнечника, который содержится в составе жмыхов и шротов, находит широкое применение в животноводстве. Его посевы сосредоточены на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, Поволжье, Западной Сибири, и частично, на Дальнем Востоке [9, 10, 19].

Увеличение производства маслосемян подсолнечника и обеспечение полной потребности населения России в растительном масле высокого качества являются важнейшими общегосударственными задачами. Востребованность семян подсолнечника на мировом и отечественном рынках является сильнейшим стимулом увеличения объемов его производства и

повышения качества получаемой продукции. Одним из реальных путей увеличения валовых сборов семян подсолнечника является рост урожайности и расширение посевных площадей под гибридами этой культуры [4, 12, 13, 18].

Для рекомендации оптимальных регионов возделывания и активного внедрения в производство сортов подсолнечника важно знать адаптивный потенциал, который оценивают по величине параметров экологической пластичности и стабильности. Эти показатели характеризуют особенности приспособления сортов к условиям внешней среды, дают представления о достоинствах и недостатках того или иного сорта и используются для агроэкологического районирования [11, 14, 18]. Выбор сорта или гибрида должны определять лимитирующие факторы того региона, в котором его будут выращивать, поэтому работы в этом направлении актуальны [1].

Цель работы заключалась в оценке гибридов подсолнечника по комплексу

хозяйственно-ценных признаков и экологической пластичности для определения возможности их выращивания в условиях Пензенской области.

Методы и материалы

Исследования проводили в условиях ООО «ЧЕРКИЗОВО-РАСТЕНИЕВОДСТВО» Пензенского района Пензенской области в 2018-2019 гг.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный средне-мощный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое – 6,5 %; N – 120 мг/кг, P – 90 мг/кг, K – 160 мг/кг. Реакция почвенного раствора pH – 5,0-5,5.

Объектом исследований являлись гибриды подсолнечника компаний Сингента, Евралис, Майсадур и Пионер. Размер учетной делянки – 10 м², повторность четырехкратная.

Густота посева составила 62-68 тыс. всхожих зерен на гектар или 62-68 зерен на 10 м². Норма высева 2,2-2,4 посевных единиц на 1 га.

В процессе роста и развития растений подсолнечника проводили фенологические наблюдения и отмечали следующие фазы вегетации: посев, появление всходов, листообразование, образование корзинки, активный рост, цветение, налив семян, созревание. Начало наступления фазы отмечали, когда 10 % растений делянки вступило в данную фазу, а полное наступление фазы – когда таких растений было не менее 75 %. Все наблюдения велись по методике госкомиссии по сортоиспытанию [17]. Структура урожая, масса 1000 семян по общепринятым методикам. Влажность определяли в период хозяйственной спелости влагомером.

На опытном участке применялась следующая агротехника. После уборки озимой пшеницы поле опытного участка лушили на 8-10 см с последующей вспашкой на 20-22 см. Весной для закрытия влаги почву бороновали в два следа, а затем культивировали на глубину 8-10 см с одновременным боронованием.

Результаты

Одним из важных свойств, определяющих урожайность гибрида, является продолжительность вегетационного периода, а, особенно, отдельных межфазных периодов. Условия произрастания оказывают существенное влияние на изменение продолжительности вегетационного периода.

Для периода посев (первая декада мая) в условиях Пензенской области часто характерен водный дефицит и высокие температуры. Особенно это проявилось в 2018 году. За первую декаду мая выпало всего

лишь 3,0 мм осадков. Это привело к увеличению этого периода у всех гибридов. Резких различий внутри вариантов опыта, как правило, в этот период не наблюдается.

Установлено, что диапазон оптимальных температур для посева подсолнечника на глубине заделки его семян находится в пределах 8-12 °C (среднее 10 °C), что календарно соответствует у нас 5-10 мая. При такой температуре получают дружные всходы подсолнечника на 10-14 день после посева. Эти температуры благоприятствуют прорастанию и массовому появлению всходов ранних сорняков, которые уничтожают предпосевными мероприятиями [16].

Посев семян гибридов подсолнечника проведен 10 мая 2018 года. Полные всходы большинства растений подсолнечника были от 19 до 25 мая. Цветение образцов гибридов наблюдалось не равномерно. Созревание гибридов приходилось на первую декаду сентября.

Продолжительность вегетационного периода за годы исследований составила от 114 до 125 дней.

Самый короткий период вегетации был у гибрида Бакарди и составил 114 дней. Более позднеспелым оказался гибрид компании Майсадур – Мас 80 ИР, вегетационный период которого составил 125 дней.

Скороспелость гибрида определяется моментом вступления его в фазу цветения. Чем короче период до цветения, тем гибрид более скороспелый.

Большинство испытываемых гибридов подсолнечника относится к группе среднеспелых. В группу скороспелых можно отнести гибриды, у которых этот период составлял от 54 до 57 дней. Так, гибриды компании Сингента Неома и Бакарди имели самый короткий период до цветения – 74 дня. Гибрид Тристан – 75 дней. Самый длинный период до цветения был у гибрида этой компании – Фортими – 88 дней. Далее идет гибрид Амис компании Евралис – 76 дней, гибрид компании Пионер ПЕ 63 ЛЕ 10 – 78 дней. Высота растений у изучаемых гибридов подсолнечника находилась в пределах 166-174 см. Низкорослым гибридом в опыте был гибрид Амис компании Евралис, высота которого составила 166 см, а высокорослым гибрид Фортими (174 см) [7].

Для количественной оценки урожая в большинстве случаев вполне достаточно величины сбора зерна. Но Ф.М. Куперман считает, что такое определение урожая не вскрывает ресурсов среды, условий его формирования, потенциальных возможностей растения с учетом сортовых особенностей, не дает возможности установить дефекты агротехники. В этой связи анализ

отдельных элементов урожая, определяющих его величину и качество, позволяет полнее вскрыть взаимоотношения между растениями и средой в разные периоды вегетации и на этой основе строить агротехнику с учетом почвенно-климатических условий, обеспечивающих получение наиболее высоких урожаев [15].

Урожай подсолнечника формируется под воздействием сложного комплекса условий, каждое из которых оказывает влияние на его количество и качество, но важнейшее значение имеют три элемента ее структуры: густота стояния растений, количество семян на одно растение, масса 1000 семян.

Для создания необходимой густоты стояния растений требуется с самых ранних фаз развития (1-2 пары листьев) проведение следующих мероприятий. Использование семян высоких посевных, фитосанитарных и урожайных качеств, установление оптимальной нормы высева, создание эффективного ложа для семян, выбор оптимального срока и способа посева, применение полного комплекса защиты всходов от всех вредных организмов [6].

Все изучаемые гибриды подсолнечника формировали на один га от 58,0 до 64,9 тыс. растений, наибольшее количество растений на один га наблюдалось у гибридов Бакарди и Тристан и составило, соответственно, 64,4 и 62,7 тыс. штук.

Одним из важнейших показателей качества посевного материала, влияющим на величину урожайности, является крупность семян подсолнечника. Многие исследователи отмечают, что при использовании для посева крупных, хорошо выполненных семян подсолнечника со всхожестью и

энергией прорастания, близкой к 100 %, получается значительная прибавка урожайности по сравнению с мелкими и средними семенами. Крупные семена имеют большую силу роста, проростки легче пробиваются на поверхность почвы, мощнее и быстрее развиваются, легче переносят неблагоприятные погодные условия, в меньшей степени поражаются болезнями и повреждаются вредителями и, в конечном итоге, обеспечивают получение более высокой урожайности семян [5].

Масса 1000 зерен исследуемых гибридов находилась в пределах 58,23-69,02 г. Самыми крупными были зерна у гибрида Бакарди компании Сингента (69,02 г). У гибридов Тристан и Неома этой же компании масса 1000 зерен составила соответственно 67,39; 63,23 г. Среди остальных гибридов по массе 1000 зерен выделился гибрид ПЕ 63 ЛЕ 10 компании Пионер – 63,55 г.

Наиболее объективным показателем, определяющим урожайность, является масса семян с одной корзинки, которая находилась в пределах 112-122 грамма. Наибольшую массу семян с одной корзинки формировал гибрид Бакарди компании Сингента – 122 г., а наименьшую гибрид Амис компании Евралис – 112 г. Можно выделить гибрид ПЕ 63 ЛЕ 10 компании Пионер – 118 г.

Урожайность – комплексный суммирующий показатель, зависящий от большого количества признаков, и в хозяйственной деятельности ему придается первостепенное значение [2].

В результате исследований установлено, что в среднем за два года урожайность гибридов подсолнечника в опыте колеблется от 2,05 до 3,25 т/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность и качество гибридов подсолнечника, 2018-2019 гг.

Гибрид	Урожайность, т/га	Влажность в период уборки, %	Масличность, %
Гибрид компании Сингента			
Неома	2,7	14,0	44,4
Фортими	2,9	16,1	40,8
Тристан	2,85	13,8	45,7
Бакарди	3,25	15,7	46,5
Гибрид компании Евралис			
Амис	2,05	15,0	46,5
Гибрид компании Майсадур			
Мас 80 ИР	2,45	13,4	44,5
Гибрид компании Пионер			
ПЕ 63 ЛЕ 10	2,95	14,5	44,9
Средняя	2,7	14,6	44,8

Средняя урожайность по всем гибридам составила 2,7 т/га. Превысили среднюю

урожайность гибриды компании Сингента – Фортими (2,9 т/га), Тристан (2,85 т/га) и

Бакарди (3,25 т/га). Приблизился к средней урожайности гибрид Неома – 2,7 т/га. Наиболее продуктивным в этой группе был гибрид Бакарди, урожайность которого составила 3,25 т/га. У гибрида Амис компании Евралис урожайность составила 2,05 т/га. Урожайность у гибрида Мас 80 ИР компании Майсадур составила 2,45 т/га. Гибрид ПЕ 63 ЛЕ 10 компании Пионер сформировал урожайность на уровне 2,95 т/га.

Влажность семян в период уборки гибридов подсолнечника находилась в пределах 13,4-16,1 %. Наименьшая влажность наблюдалась у гибрида Мас 80 ИР компании Майсадур – 13,4 %, а наибольшая у гибрида Фортими – 16,1 %. У гибридов компаний Евралис - Амис и компании Пионер ПЕ 63 ЛЕ 10 - влажность находилась соответственно в пределах 15,0-14,5 %.

Масличность семян подсолнечника – один из показателей хозяйственной оценки сорта. Она различна у отдельных сортов.

Масличность это показатель, определяющий выход масла из семян. Средняя масличность по всем гибридам составила 44,8 %. Превысили средний показатель гибриды Тристан (45,7 %), Бакарди (46,5 %) компании Сингента, гибрид Амис (46,5 %) компании Евралис и гибрид компании Пионер ПЕ 63 ЛЕ 10 (44,9 %).

Многие авторы считают, что реализация потенциала продуктивности подсолнечника и других культур в значительной

степени зависит от условий произрастания (погодные условия, разновидности почв, уровень агротехники, соблюдение севооборотов и т.д.), а также особенности генотипа [3, 18].

В селекции особого внимания заслуживает создание сортов и гибридов с широкой экологической пластичностью, т.е. способных при разном сочетании природных условий сохранять урожайность относительно стабильной, на высоком уровне.

Показателем для оценки пластичности сортов служит индекс экологической пластичности [8].

$$ИЭП = \frac{УС}{СУО},$$

где ИЭП - индекс экологической пластичности, УС – урожайность сорта, СУО - общая средняя в опыте.

Индекс экологической пластичности дает возможность ранжировать сорта по их экологической пластичности, ингибируя влияние монокультуры. Он определяется в пределах групп сортов.

Как показывают данные таблицы 2, индекс экологической пластичности изменяется от 0,76 до 1,2. Если индекс экологической пластичности > 1, то сорт или гибрид считается пластичным, если < 1, то здесь прослеживается более тесная связь с условиями выращивания.

Таблица 2

Экологическая пластичность гибридов подсолнечника

Гибрид	Урожайность, т/га		Средняя X_v , т с 1га	ИЭП
	2018 г.	2019 г.		
Гибрид компании Сингента				
Неома	2,6	2,8	2,7	1,0
Фортими	2,4	3,4	2,9	1,07
Тристан	2,7	3,0	2,85	1,05
Бакарди	3,5	3,0	3,25	1,2
Гибрид компании Евралис				
Амис	2,3	1,8	2,05	0,76
Гибрид компании Майсадур				
Мас 80 ИР	2,3	2,6	2,45	0,91
Гибрид компании Пионер				
ПЕ 63 ЛЕ 10	2,5	3,4	2,95	1,09
Средняя X_p	2,6	2,8	2,7	

Анализ опытных данных показал, что экологически пластичными являются все гибриды компании Сингента (Неома, Фортими, Тристан, Бакарди) и гибрид компании Пионер (ПЕ 63 ЛЕ 10). Индекс экологической пластичности соответственно равен 1,0-1,2 и 1,09. Остальные гибриды требуют к себе повышенного внимания при возделывании.

Заключение

Таким образом, наименьший период вегетации был у гибрида Бакарди (114 дней), а наибольший у гибрида Мас 80 ИР (125 дней).

Большинство испытываемых гибридов подсолнечника относится к группе среднеспелых. В группу скороспелых можно отнести гибриды, у которых этот период

составлял от 54 до 57 дней. Так, гибриды компании Сингента Неома и Бакарди имели самый короткий период до цветения – 74 дня. Гибрид Тристан – 75 дней. Самый длинный период до цветения был у гибрида этой компании – Фортими – 88 дней. Далее идет гибрид Амис компании Евралис – 76 дней, гибрид компании Пионер ПЕ 63 ЛЕ 10 – 78 дней. Высота растений у изучаемых гибридов подсолнечника находилась в пределах 166-174 см. Низкорослым гибридом в опыте был гибрид Амис компании Евралис, высота которого составила 166 см, а высокорослым гибрид Фортими (174 см).

Средняя урожайность по всем гибридам составила 2,7 т/га. Превысили среднюю урожайность гибриды компании Сингента – Фортими (2,9 т/га), Тристан (2,85 т/га), Бакарди (3,25 т/га) и гибрид ПЕ 63 ЛЕ 10 компании Пионер (2,95 т/га).

Влажность семян в период уборки гибридов подсолнечника находилась в

пределах 13,4-16,1 %. Наименьшая влажность наблюдалась у гибрида Мас 80 ИР компании Майсадур – 13,4 %, а наибольшая у гибрида Фортими – 16,1 %. У гибридов компаний Евралис - Амис и компании Пионер ПЕ 63 ЛЕ 10 - влажность находилась соответственно в пределах 15,0-14,5 %. Средняя масличность по всем гибридам составила 44,8 %. Превысили средний показатель гибриды Тристан (45,7), Бакарди (46,5 %) компании Сингента, гибрид Амис (46,5 %) компании Евралис и гибрид компании Пионер ПЕ 63 ЛЕ 10 (44,9 %).

Экологически пластичными являются все гибриды компании Сингента (Неома, Фортими, Тристан, Бакарди) и гибрид компании Пионер (ПЕ 63 ЛЕ 10). Индекс экологической пластичности соответственно равен 1,0-1,2 и 1,09. Остальные гибриды требуют к себе повышенного внимания при возделывании.

Литература

1. Алабушев А.В. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства. Зерновое хозяйство, 2011, № 3, с. 5-9.
2. Анащенко А.В. Достижения и перспективы селекции подсолнечника в мире. Москва, 1977, 54 с.
3. Волгин В.В., Костевич С.В., Савченко В.Д., Медведева Н.В., Рыженко Е.Н., Бочкарёв Б.Н., Голощапова Н.Н., Рубанова О.А. Хозяйственно ценные признаки допущенных к производству и перспективных гибридов масличного подсолнечника. Масличные культуры, 2019, вып. 3 (179), с. 11-20.
4. Горбаченко О. Ф. Особенности селекции, семеноводства и технологии возделывания родительских линий и гибридов подсолнечника для зоны недостаточного увлажнения: автореферат диссертации доктора сельскохозяйственных наук. п. Рассвет, 2012, 47 с.
5. Горбаченко Ф.И. [и др.]. Селекция масличных культур на Дону в связи с изменением погодно-климатических условий. Зерновое хозяйство, 2011, № 5, с. 78-85.
6. Гринев А.И. В борьбе за место под солнцем: возделывание подсолнечника в условиях Кустанайской области. АгроЖизнь, 2014, №5 (36).
7. Грязева В.И., Сигов Н.И. Оценка гибридов подсолнечника по продуктивности. Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник статей всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Том I. Пензенский ГАУ. Пенза: РИО ПГАУ, 2019, с. 194-196.
8. Грязнов А.А. Карабалыкский ячмень. Кустанай: Кустанайский печатный двор, 1996, 448 с.
9. Гулидова В.А., Хрюкина Е.И., Сергеев Г.Я. Подсолнечник: современные технологии возделывания: практическое руководство. Воронеж: Агро-Альянс, 2016, 58 с.
10. Depar, M.S., Baloch M.J., Chacher Q.-U. General and specific combining ability estimates for Morphological, yield and its attributes and seed traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series B: Biological Sciences, 2018, № 61 (3), p. 126-135.
11. Децына А.А., Илларионова И.В., Щербинина В.О. Оценка экологической пластичности и стабильности крупноплодных сортов подсолнечника. Масличные культуры, 2019, вып. 3 (179), с. 35-39.
12. Khan M. Evaluation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) single cross hybrids under heat stress condition. Archives of Agronomy and Soil Science, 2017, № 63 (4), p. 525-535.
13. Kholghi M. Collection, evaluation and classification of iranian confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) populations using multivariate statistical techniques. African Journal of Biotechnology, 2011, № 10 (28), p. 544-545.

14. Кононенко Л.А. Использование методов оценки адаптивных свойств растений для выращивания подсолнечника в условиях Белгородской области. *Зерновое хозяйство*, 2010, № 5, с. 31-34.
15. Куперман Ф.М. Биологические основы культуры пшеницы. Москва: Издательство Московского университета, 1958, 198 с.
16. Лебедева Т.Б. [и др.]. Подсолнечник в Пензенской области: методические рекомендации. Пенза: РИО ПГСХА, 2008, 100 с.
17. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск 3. Масличные, эфиромасличные, лекарственные и технические культуры, шелковица, тутовый шелкопряд. Под редакцией М.А. Федина. Москва, 1983, 184 с.
18. Суворова Ю.Н. Оценка основных хозяйственно ценных показателей сибирских сортообразцов подсолнечника в южной лесостепи Западной Сибири. *Масличные культуры*, 2019, вып. 1 (177), с. 10-16.
19. Титовская Л.С., Титовская А.И., Котлярова Е.Г. Факторы повышения урожайности и экономической эффективности возделывания подсолнечника. *Нива Поволжья*, 2018, № 3 (48), с. 67-73.

UDC 633.854.78

DOI 10.36461/NP.2020.56.3.012

ASSESSMENT OF SUNFLOWER HYBRIDS AFTER ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES AND PHENOTYPIC PLASTICITY

*V.I. Gryazeva, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
Yu. V. Koryagin, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
N. V. Koryagina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
N.I. Sigov, student.*

Federal State Educational Institution of Higher Education Penza State Agrarian University,
Penza, Russia, tel. (8412)628373, email: penz_gau@mail.ru

Sunflower in the Russian Federation is the main oilseed crop. To recommend the optimal cultivation regions and the active introduction of sunflower varieties and hybrids into production, it is important to know the adaptive potential, which is assessed by the value of the parameters of phenotypic plasticity and stability. The selection of a variety should be determined by the limiting factors of the region in which it will be grown. In the conditions of the Penza region, sunflower hybrids of Syngenta (four hybrids), Euralis (one hybrid), Maysadur (one hybrid) and Pioneer (one hybrid) were studied for a set of economically valuable traits and phenotypic plasticity. It was found that the Bacardi hybrid had the shortest growing season of 114 days. The Mas 80 IR hybrid by Maysadur turned out to be late ripening, the growing season of which was 125 days. The plant height in the studied sunflower hybrids was in the range of 166-174 cm. The low-growing hybrid in the experiment was the Amis hybrid by Euralis, the height of which was 166 cm, and the tall one was the Fortimi hybrid (174 cm). On average, for two years, the yield of sunflower hybrids in the experiment ranged from 2.05 to 3.25 t/ha. The average yield for all hybrids was 2.7 t/ha. The Fortimy (2.9 t/ha), Tristan (2.85 t/ha), Bacardi (3.25 t/ha) hybrids by Syngenta and the PE 63 LE 10 hybrid by Pioneer (2.95 t/ha) exceeded the average yield. The phenotypic plasticity index varied from 0.76 to 1.2. All hybrids of the Syngenta company (Neoma, Fortimi, Tristan, Bacardi) and the hybrid of the Pioneer company (PE 63 LE 10) are environmentally plastic. The phenotypic plasticity index is 1.0-1.2 and 1.09, respectively. The rest of the hybrids require increased attention during cultivation.

Key words: sunflower, hybrid, yield, oil content, phenotypic plasticity.

References

1. Alabushev A.V. Variety as a factor in the innovative development of grain production. *Grain farming*, 2011, No. 3, p. 5-9.
2. Anashchenko A.V. Achievements and prospects of sunflower breeding in the world. Moscow, 1977, 54 p.
3. Volgin V.V., Kostevich S.V., Savchenko V.D., Medvedeva N.V., Ryzhenko E.N., Bochkarev B.N., Goloshchapova N.N., Rubanova O.A. Economically valuable traits of approved and promising oilseed hybrids. *Oilseeds*, 2019, no. 3 (179), p. 11-20.

4. Gorbachenko O. F. Features of selection, seed production and cultivation technology of parental lines and hybrids of sunflower for the zone of insufficient moisture: abstract of the dissertation of Doctor of Agricultural Sciences. p. Rassvet, 2012, 47 p.
5. Gorbachenko F.I. [et al.]. Selection of oilseeds on the Don due to changes in weather and climatic conditions. Grain farming, 2011, No. 5, p. 78-85.
6. Grinets A.I. In the struggle for a place in the sun: cultivation of sunshine in the conditions of the Kostanay region. AgroZhizn, 2014, No. 5 (36).
7. Gryazeva V.I., Sigov N.I. Evaluation of sunflower hybrids by productivity. Innovative ideas of young researchers for the agro-industrial complex of Russia: a collection of articles of the All-Russian scientific-practical conference of young scientists. Volume I. Penza GAU. Penza: RIO PSAU, 2019, p. 194-196.
8. Gryaznov A.A. Karabalyk barley. Kostanay: Kostanay printing house, 1996, 448 p.
9. Gulidova V.A., Khryukina E.I., Sergeev G.Ya. Sunflower: modern cultivation technologies: a practical guide. Voronezh: Agro-Alliance, 2016, 58 p.
10. Depar, M.S., Baloch M.J., Chacher Q.-U. General and specific combining ability estimates for Morphological, yield and its attributes and seed traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series B: Biological Sciences, 2018, No. 61 (3), p. 126-135.
11. Detsyna A.A., Illarionova I.V., Shcherbinina V.O. Assessment of phenotypic plasticity and stability of large-fruited sunflower varieties. Oilseeds, 2019, no. 3 (179), p. 35-39.
12. Khan M. Evaluation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) single cross hybrids under heat stress condition. Archives of Agronomy and Soil Science, 2017, No. 63 (4), p. 525-535.
13. Kholghi M. Collection, evaluation and classification of iranian confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) populations using multivariate statistical techniques. African Journal of Biotechnology, 2011, No. 10 (28), p. 544-545.
14. Kononenko L.A. The use of methods for assessing the adaptive properties of plants for growing sunflower in the Belgorod region. Grain farming, 2010, No. 5, p. 31-34.
15. Kuperman F.M. Biological bases of wheat culture. Moscow: Moscow University Press, 1958, 198 p.
16. Lebedeva T.B. [et al.]. Sunflower in the Penza region: guidelines. Penza: RIO PSAA, 2008, 100 p.
17. Methodology for state variety testing of agricultural crops. Issue 3. Oilseeds, essential oil, medicinal and industrial crops, mulberry, silkworm. Edited by M.A. Fedina. Moscow, 1983, 184 p.
18. Suvorova Yu.N. Assessment of the main economically valuable indicators of Siberian sunflower varieties in the southern forest-steppe of Western Siberia. Oilseeds, 2019, no. 1 (177), p. 10-16.
19. Titovskaya L.S., Titovskaya A.I., Kotliarova E.G. Factors of increasing yields and economic efficiency of sunflower cultivation. Volga Region Farmland, 2018, No. 3 (48), p. 67-73.