Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2023. -№ 4 (119). - С.59-68. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

**doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.4 (119).1532**
**УДК 635.658.**
**МРНТИ 68.35.31.**

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИСПЫТАНИЯ (ЭСИ) СОРТОВ ЧЕЧЕВИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОБЫКНОВЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

***Федоренко Елена Николаевна***
*Учёный-агроном, заведующая отдела селекции пшеницы*
*Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция*
*с. Шагалалы, Казахстан*
*E-mail: efedorenko2015@mail.ru*

*Соловьёв Олег Юрьевич*
*Магистр сельскохозяйственых наук, аспирант*
*Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция*
*с. Шагалалы, Казахстан*
*E-mail:Solovyev_1990@mail.ru*

*Заика Виталий Валерьевич*
*Магистрант*
*Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция*
*с. Шагалалы, Казахстан*
*E-mail: vital_1990@mail.ru*

**Аннотация**

Актуальность исследований заключается в том, что при ежегодно растущих площадях посева чечевицы в Северо-Казахстанской области, выбор официально представленных сортов довольно ограничен, при этом большая часть посевов засевается зарубежными сортами. Научные исследования предполагали сравнительное экологическое испытание сортов чечевицы различного происхождения (селекционные центры Казахстана, России, Канады). Методика исследований предполагала полевую закладку опытов в стационаре, а также лабораторную оценку структурных показателей растений чечевицы. По результатам исследования, по комплексу показателей выделены сорта мелкосемянной чечевицы Аида и Viceroy. Полученные результаты обоснованы повышением урожайности исследуемых сортов, фенологическими наблюдениями, а также показателями структуры урожая.

Определение корреляционной взаимосвязи между урожайностью и показателями структуры, показало, что на формирование урожайности чечевицы в большей степени влияют показатели: число бобов на одном растении, число зерен на растении, масса 1000 зерен и количество зерен в бобе. По анализу зависимости показателей структуры урожайности от вегетационного периода отмечена высокая теснота связей, только с высотой прикрепления нижних бобов и высотой растения, умеренная теснота связей с массой 1000 зерен.

Практическая ценность проведенных исследований заключается в получении достоверных данных по экологической приспособленности отдельных сортов чечевицы на черноземах Северного Казахстана, с потенциальным их использованием фермерскими хозяйствами для повышения уровня производства.

**Ключевые слова:** зернобобовые культуры; чечевица; экологическое сортоиспытание; хозяйственно-ценные признаки; фазы роста и развития; урожайность; корреляция.

**Введение**

В современных условиях земледелия особую роль в диверсификации могут сыграть зернобобовые культуры и прежде всего те из них, которые наиболее приспособлены к почвенно-климатическим условиям Северного региона [1]. Зернобобовые культуры составляют 27% мирового производства сельскохозяйственных культур и обеспечивают 33% белка, потребляемого человеком [2]. При использовании в рационе для человека, чечевица является ценным источником белка (около 26%), что также сочетается с ее способностью хорошо произрастать на относительно бедных землях, даже в условиях засухи [3, 4].

Возделывание зернобобовых культур в засушливой степи Казахстана вполне приемлемо, и получение стабильной урожайности гарантируется при правильном соблюдении технологии [5]. В структуре посевных площадей Северо-Казахстанской области последних лет под пшеницу отводится большой процент площадей (в пределах 55-60%), что обостряет проблему подбора предшественников в севооборотах, это приводит к снижению почвенного плодородия и ухудшает фитосанитарное состояние посевов. В этих условиях расширение посевов зернобобовых культур может стать весомым фактором повышения продуктивности и улучшения плодородия агроценозов [6]. Так по доле посевов чечевицы в 2023 г., наряду с горохом, отмечен устойчивый рост до 65,4 тыс. га или 49,3% всех посевов зернобобовых культур, при этом под горох было отведено 47,4% посевных площадей.

Оценка долгосрочной статистики показывает устойчивый рост площадей с посевами чечевицы с 2021 года, учитывая период «чечевичного бума» в 2016-2019 годах, когда доля площадей доходила до 117,8-194,2 тыс. га (66,5-83,9% посевного клина бобовых), и резкого падения в 2020 году до 47,9 тыс га, или 34,1%, уступив позиции гороху и сое. Ежегодный рост площадей за последние 3 года составляет 15,3 – 15,5 тыс. га (23,4 – 31,0%) [7]. Это, прежде всего, связано с устойчивым спросом на семена чечевицы на рынке, высокой экспортной ценой 900 – 1000 долл./т, несмотря на незначительное снижение закупочных цен в начале года.

Стоит отметить, что для Казахстана чечевица является относительно новой культурой, которую начали активно возделывать с принятием в 2013 году программы «Агробизнес-2020» и программы «Развития АПК РК на 2017-2021 годы». Об этом свидетельствует то, что первый районированный сорт чечевицы «Веховская», оригинатором которого является ООО НПП «Агросемсервис» [8], вошел в государственный реестр селекционных достижений, разрешенных для возделывания на территории северных областей РК в 2011 году, а сорта чечевицы отечественной селекции появились в реестре пять лет спустя, в 2016 году [9].

Благодаря высокой азотфиксирующей способности клубеньковых бактерий на корнях, зернобобовые культуры являются отличными предшественниками для зерновых и других сельскохозяйственных культур. Возделывание бобовых позволяет иметь бездефицитный баланс азота и накапливать до 150 кг/га азота. Кроме того, возделывание зернобобовых в севообороте позволяет сократить долю азотных минеральных удобрений под основные культуры на 15-20 % без ущерба для их продуктивности.

Согласно исследованиям, проведенным на Северо-Казахстанской СХОС, урожайность пшеницы по бобовому предшественнику выше, чем по пшенице на 3-4 ц/га. Отмечено также снижение распространения корневых гнилей, септориоза и внутристеблевых вредителей.

Основным направлением повышения посевных площадей зернобобовых культур является внедрение в производство сортов нового поколения с высокой урожайностью, адаптированных к местным условиям, устойчивостью к полеганию, дружным созреванием бобов, пригодных для выращивания по технологии с применением прямого комбайнирования при уборке [10].

В этой связи в почвенно-климатических условиях Северо-Казахстанской области изучены и выделены наиболее продуктивные и технологичные сорта чечевицы, устойчивые к болезням, вредителям, полеганию и осыпанию.

Экологическое испытание сортов чечевицы различного происхождения, с оценкой комплекса хозяйственно-ценных признаков, в условиях обыкновенных черноземов Северного Казахстана.

**Материалы и методы**

Объектом исследований выступили сорта чечевицы: Веховская (стандарт), разновидность – нуммулярия, скороспелого типа созревания (оригинатор - ГНУ Пензенский НИИСХ); Шырайлы, разновидность – нуммулярия, среднеспелого типа (оригинатор - ТОО «НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева») [11]; Аида, разновидность – нуммулярия, среднераннего типа (оригинатор - ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур»); Viceroy и L-4400, разновидность – нуммулярия, среднеспелого типа (Канада); Светлая, разновидность – нуммулярия, среднераннего типа (оригинатор - ФГБНУ «Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур»).

Изучение проводилось в 2015-2017 годах на опытном стационаре Северо-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции, расположенного в степной зоне северного региона, климат резкоконтинентальный, засушливый. Период вегетации в пределах 136 дней (предельный период произрастания сельскохозяйственных культур региона), среднемноголетняя сумма положительных температур – 2250 0С, ГТК (гидротермический коэффициент) – 0,85. Рельеф – равнинный с большим количеством неглубоких впадин, занятых озерами. Ландшафты характеризуются отсутствием лесов.

Почва опытного участка – карбонатный тяжелосуглинистый чернозем, среднемощный, с нейтральной и слабощелочной реакцией, pH водной вытяжки 7,2-8,0. Содержание гумуса 4.5 – 5.0 %. Агротехнический фон – пар плоскорезный.

В исследовании использовались следующие методики:

1. Фенологические наблюдения и урожайность определены по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

2. Математическая обработка полученных данных на достоверность проведена методом многофакторного дисперсионного анализа MANOVA с использованием программного обеспечения Microsoft Excel и пакета программ Statistica 10.

Анализы проведены в лаборатории Северо-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции.

**Результаты**

Метеоусловия периода исследований 2015 – 2017 гг.

Годы исследований по метеорологическим показателям в вегетационный период были довольно контрастными, с условиями достаточного и хорошего увлажнения в период вегетации.

Максимальная сумма осадков в период май-август наблюдалась в 2015-2016 годах, когда выпало 228,0 – 233,6 мм, среднемноголетнее количество осадков за данный период составляет 193,0 мм (118-121%). Сумма осадков в 2017 году была ниже нормы – 148,7 мм, что составило 77% нормы.

По температурному режиму наиболее теплые условия в начале периода роста и развития растений складывались в 2015 году, с температурой мая – 14,8 $^0$С (+2,1 $^0$С к среднемноголетней), июня – 20,7 $^0$С (+2,1 $^0$С). В июле и августе температура была значительно ниже нормы на 1,1 – 1,2$^0$С. По 2016-2017 гг. период роста растений май-июль был в пределах среднемноголетних норм (среднее отклонение -1,2 - +1,0 $^0$С). При этом условия августа отличались значительным превышением нормы (норма-17,1 $^0$С), на 2,3 – 3,6 $^0$С. Данные условия сказались на более быстром созревании растений чечевицы в период уборочных работ.

Наиболее полно климатические условия описывает гидротермический коэффициент (ГТК) (таблица 1). По результатам оценки метеоусловий, можно сказать, что лучшие условия произрастания сложились в 2015-2016 гг., когда в мае условия были контрастными, от 0,22 – катастрофически жесткая засуха в 2016 г., до 1,22 – удовлетворительная обеспеченность в 2015 г.

Таблица 1 – Гидротермический коэффициент периода вегетации 2015 - 2017 гг.

| Месяцы | 2015 г. | | 2016 г. | | 2017 г. | | Многолетний | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ГТК | характеристика увлажнения | ГТК | характеристика увлажнения | ГТК | характеристика увлажнения | ГТК | характеристика увлажнения |
| Май | 1,22 | удовлетв-ая обеспеченность | 0,22 | катастрофически жесткая засуха | 1,26 | удовлетв-ая обеспеченность | 0,76 | умеренная засуха |
| Июнь | 1,32 | хорошая обеспеченность | 1,62 | хорошая обеспеченность | 0,55 | жесткая засуха | 0,77 | умеренная засуха |
| Июль | 1,13 | удовлетв-ая обеспеченность | 1,61 | хорошая обеспеченность | 0,95 | умеренная засуха | 1,11 | удовлетв-ая обеспеченность |
| Август | 0,68 | умеренная засуха | 0,55 | жесткая засуха | 0,15 | катастрофически жесткая засуха | 0,97 | удовлетв-ая обеспеченность |

При этом июнь и июль месяцы были хорошо обеспеченными влагой и теплом с показателем ГТК в пределах 1,13 (удовлетворительная обеспеченность) – 1,62 (хорошая обеспеченность).

В среднем за 3 года условия произрастания были в пределах среднемноголетней статистики, с проявлением раннелетней засухи в мае-июне (ГТК 0,76-0,77), проявлением максимума осадков в июле – начале августа (ГТК 0,97 - 1,11 – удовлетворительная обеспеченность).

Результаты фенологических наблюдений

В экологическом сортоиспытании чечевицы 2015-2017 гг. изучены 6 сортов селекции НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева, ВНИИЗБК, Пензенского НИИСХ, Канады.

Всходы чечевицы за годы наблюдений появлялись на 7-8 день после посева. Подсчет густоты стояния растений, проводимый на закрепленных площадках, показал, что на одном метре квадратном располагается от 142 до 210 растений, полевая всхожесть 68-95 %.

Согласно многолетним фенологическим наблюдениям, продолжительность периода всходы - цветение у растений чечевицы - 38 суток, с отклонениями в отдельные годы от 28 до 48 суток. Средняя температура в данный период составляла 15,7 °С, и в ряде лет наблюдались засухи. Среднее количество осадков было на уровне 66,0 мм. Продолжительность периода цветение - созревание колеблется в пределах от 30 до 48 суток, и средняя продолжительность составила 45 суток при температуре 19,1 °С [12].

Полученные экспериментальные данные показывают, что все изучаемые сорта чечевицы начинают цветение раньше стандарта Веховская. Но самыми раноцветущими сортами являются: Аида, Светлая, Шырайлы, Viceroy, у которых продолжительность периода всходы-цветение 32-33 дня, в то время как у стандарта - 36 дней.

Длительность периода цветение-созревание у чечевицы различается по годам в зависимости от метеоусловий. Так, если в 2015 году продолжительность фазы колебалась в пределах 65-70 дней, то в сухом 2017 году 42-46 дней. По результатам наблюдений наибольшая продолжительность данного периода также у стандарта Веховская – 57 дней, со значительной разницей к самым скороспелым сортам – Светлая и L-4400 в 7 – 8 дней (рисунок 1).

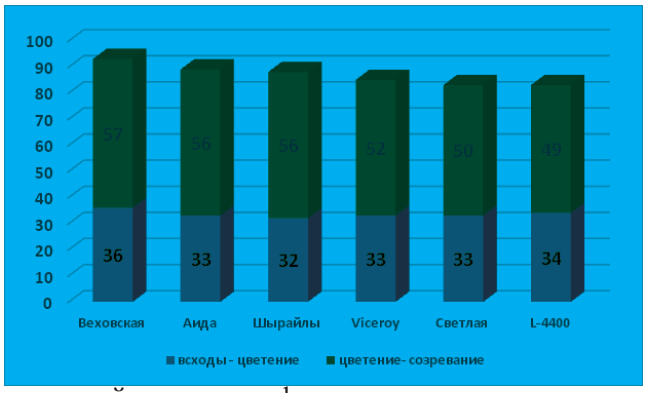


Рисунок 1 – Сравнительный анализ межфазных периодов развития растений чечевицы в период вегетации, дней (среднее 2015-2017 гг.)

Увеличение продолжительности – результат складывавшихся метеоусловий: повышенной влагообеспеченности периода на фоне несколько пониженных температур. В целом, наиболее короткий период вегетации за 3 года зафиксирован у сортов Светлая, Viceroy, линии L-4400 – 83-85 дней. Сорта Аида, Шырайлы с периодом вегетации 88-89 дней, также короче стандарта на 4-5 дней.

Одним из отрицательных факторов формирования урожая чечевицы является полегание растений, которое отмечалось ежегодно. Полегание в слабой степени 4 балла у стандартного сорта Веховская. Средняя степень полегания 3 балла у сортов Аида, Шырайлы, Viceroy, L-4400. В фазу цветения чечевицы также проведены полевые оценки состояния посевов по следующим критериям: выравненность посева, устойчивость к полеганию, высота растений, высота прикрепления нижних бобов. Лучшими, по полевой оценке, выступили сорта Веховская и Аида.

Полевые наблюдения за посевами чечевицы показали, что ежегодно в период всходов посевы всех сортов были поражены клубеньковым долгоносиком. В условиях с ограниченным количеством влаги в 2017 году в первой декаде августа отмечено распространение аскохитоза и, к концу вегетации, поражение ржавчиной.

Урожайность и структурные показатели сортов чечевицы

Потенциально низкая урожайность чечевицы определяется не только ее биологическими особенностями, но и зависит от совокупности внешних факторов, влияющих на рост и развитие растений. Наиболее привлекательными являются сорта, которые формируют стабильно высокие урожаи независимо от погодных условий [13].

В 2015 году уровень урожайности был в пределах 13,3-15,8 ц/га. Наиболее высокой зерновой продуктивностью отличались стандартный сорт Веховская и сорт Аида, сформировавшие 14,5 ц/га и 15,8 ц/га соответственно (таблица 2).

В 2016 году зерно убрано с повышенной влажностью в зависимости от сорта 15,7-25,2 %, поэтому сразу же после уборки оно было подвергнуто очистке для отделения зеленых частей растений и недозрелых семян. Полученная урожайность в пределах 15,0-20,4 ц/га. При НСР095 - 2,2 ц/га выделены сорт Viceroy и линия L-4400, сформировавшие 20,4 ц/га и 19,8 ц/га соответственно. У остальных сортов урожайность на уровне стандарта Веховская 15,6 ц/га.

Таблица 2 –Урожайность сортов чечевицы в 2015 - 2017 гг.

| Сорта | Урожайность, ц/га | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2015 г | 2016 г | 2017 г | средняя за 3 года | отклон. от стандарта |
| Веховская (st.) | 14,5 | 15,6 | 10,5 | 13,5 | - |
| Аида | 15,8 | 16,2 | 10,8 | 14,3 | 0,8 |
| Шырайлы | 13,8 | 16,3 | 9,8 | 13,3 | -0,2 |
| Viceroy | 13,3 | 20,4 | 9,7 | 14,5 | 1,0 |
| Светлая | - | 15,0 | 11,7 | 13,3 | -0,2 |
| L-4400 | - | 19,8 | 9,3 | 14,5 | 1,0 |
| $НСР_{0,95}$, ц/ га | 1,8 | 2,2 | 2,4 | | |

В 2017 году наблюдался низкий уровень урожайности в сравнении с прошлыми годами – 9,3-11,7 ц/га. При НСР095 - 2,4 ц/га у всех изучаемых образцов урожайность на уровне стандарта Веховская. Следует отметить, что небольшую прибавку зерновой продуктивности в текущем году показали сорта Светлая (11,7 ц/га) и Аида (10,8 ц/га).

Таким образом, среди изучаемых сортов наиболее высокой зерновой продуктивностью за три года исследований отличались сорта Аида и Viceroy, сформировавшие 14,3 и 14,5 ц/га (превышение стандарта на 0,8 – 1,0 ц/га). По результатам 2-х лет выделена линия L-4400 с урожайностью 14,5 ц/га (превышение стандарта на 1,0 ц/га). Остальные сорта по продуктивности на уровне или ниже стандарта.

Урожайность чечевицы сформировалась за счет различных показателей структуры урожайности (таблица 3). В среднем за 3 года про-

дуктивность одного растения изменялась следующим образом: число бобов 15,1-18,5 шт. на растении, при этом у стандарта 17,2 шт. на растении. Количество семян изменялось в пределах 16,9 шт. у сорта Шырайлы до 20,5 шт. у сорта L-4400. Масса семян с одного растения была самая высокая у сортов L-4400 и Светлая –1,0 – 1,1 г, а у других сортов 0,6-0,9 г.

Признаки: «длина стебля», «высота прикрепления нижних бобов», «устойчивость к полеганию» определяет технологичность сорта. Согласно научным исследованиям, высота растения находится в прямой зависимости от длительности периода вегетации, так, рано созревающие образцы являются относительно низкорослыми. Длина стебля у растений чечевицы варьирует в пределах 36,8...77 см [14]. Длина стебля у изученных сортов варьировала в пределах от 41,4 см у сорта Светлая до 48,2 см у сорта Аида (отклонение от стандарта 13,0-25,3%). По высоте прикрепления нижних бобов все сорта уступили сорту стандарту Веховская, с показателем 28,3 см, на 3,3-6,7 см (11,7-23,7%).

Таблица 3 – Структурные показатели урожая чечевицы, 2015-2017 годы

| Сорт | Растен. к уборке, шт | Сохран-растен., % | Элементы структуры урожая | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Высота, см | ВПНБ, см | Бобов на растен, шт | Зерен на растен шт | Вес зерна с растен г | Кол. зерен в бобе, шт | Масса 1000 зерен г |
| Веховская (st.) | 132,0 | 68,4 | 55,4 | 28,3 | 17,2 | 18,1 | 0,9 | 1,1 | 53,6 |
| Аида | 144,0 | 69,0 | 48,2 | 24,4 | 16,7 | 19,4 | 0,9 | 1,2 | 49,1 |
| Шырайлы | 120,0 | 52,5 | 45,4 | 24,4 | 15,1 | 16,9 | 0,9 | 1,1 | 51,6 |
| Viceroy | 180,5 | 64,2 | 46,3 | 24,5 | 17,1 | 21,0 | 0,6 | 1,2 | 36,8 |
| Светлая | 149,0 | 67,1 | 41,4 | 21,6 | 18,5 | 20,4 | 1,1 | 1,1 | 52,0 |
| L-4400 | 119,5 | 69,2 | 47,9 | 25,0 | 18,1 | 20,5 | 1,0 | 1,1 | 49,5 |

Один из важных показателей продуктивности любой культуры - крупность семян. У сортов чечевицы наибольшей крупнозерностью отмечался стандартный сорт Веховская – 53,6 г, а также с небольшим отклонением сорта Светлая и Шырайлы – 51,6-52,0 г. Остальные сорта сформировали массу 1000 зерен в пределах -36,8 – 49,5 г.

Определение корреляционной взаимосвязи между урожайностью и структурными показателями, показало, что на формирование урожайности чечевицы в большей степени влияют: число бобов на одном растении (0,721±0,346), число зерен на растении (0,784±0,310), масса 1000 зерен (0,738±0,337) и количество зерен в бобе (0,630±0,388).

В то же время анализ зависимости показателей структуры урожайности от вегетационного периода показывает высокую тесноту связей (согласно шкале оценки Чеддока) [15], только с высотой прикрепления нижних бобов и высотой растения – на уровне 0,77 – 0,79. Теснота корреляционной связи вегетационного периода и массы 1000 зерен оценивается как умеренная, с показателем 0,34. При этом показатели: количество бобов и зерен на растении, количество зерен в бобе, вес зерна с растения, очень слабо коррелируют с вегетационным периодом – 0,03 – 0,12.

**Обсуждение**

По результатам экологического исследования сортов чечевицы различного происхождения, с оценкой комплекса хозяйственно-ценных признаков установлено, что сортами с наиболее коротким начальным периодом роста выступают: Аида, Светлая, Шырайлы, Viceroy, у которых продолжительность периода всходы-цветение 32-33 дня. При этом наиболее короткий период вегетации за 3 года отмечен у сортов Светлая, Viceroy, линия L-4400 – 83-85 дней. Сорта Аида, Шырайлы с периодом вегетации 88-89 дней, также короче стандарта на 4-5 дней. Данный фактор показывает, что большинство используемых сортов зарубежной селекции, в наших условиях, отличаются скороспелостью, что очень важно для теплолюбивых зернобобовых культур. Степень полегания в слабой степени, 4 балла, отмечено у стандартного сорта Веховская. Средняя степень полегания, 3 балла, у сортов Аида, Шырайлы,

Viceroy, L-4400. Высокой зерновой продуктивностью за три года исследований отличались сорта Аида и Viceroy, сформировавшие 14,3 и 14,5 ц/га (превышение стандарта на 0,8 – 1,0 ц/га). По результатам 2-х лет выделена линия L-4400 с урожайностью 14,5 ц/га (превышение стандарта на 1,0 ц/га). Остальные сорта по продуктивности на уровне или ниже стандарта. Оценка продуктивности исследуемых сортов подтверждает, что сорта зарубежной селекции могут использоваться как в научных целях, так и в производстве, в почвенно-климатических условиях Северного Казахстана. Однако, учитывая важный технологический фактор, как высота прикрепления нижних бобов, отмечено что сорт Айда обеспечивает минимальные показатели. При этом технология возделывания данного сорта должна учитывать возможные потери урожайности при уборке.

**Заключение**

По результатам проведенных исследований, получены достоверные данные по применимости изучаемых сортов чечевицы, к условиям Северо-Казахстанской области, обоснованные повышением урожайности, фенологическими наблюдениями, а также показателями структуры урожая. На основании изучения корреляционной взаимосвязи между урожайностью и структурными показателями, установлено, что на формирование урожайности чечевицы в большей степени влияют: число бобов на одном растении (0,721±0,346), число зерен на растении (0,784±0,310), масса 1000 зерен (0,738±0,337) и количество зерен в бобе (0,630±0,388), при этом анализ зависимости показателей структуры урожайности от вегетационного периода показывает высокую тесноту связей, только с высотой прикрепления нижних бобов и высотой растения – на уровне 0,77 – 0,79. Данные показатели, в высокой степени коррелирующие с урожайностью, а также климатическими показателями Северо-Казахстанской области, должны в первую очередь учитываться селекционерами, работающими над выведением сортов чечевицы, приспособленных к местным условиям произрастания.

**Информация о финансировании**

Работа выполнена в рамках программы ПЦФ МСХ РК ИРН BR10865093 «Разработка и научное обоснование технических и технологических параметров для адаптации технологий космического зондирования и точного земледелия под актуальные производственные задачи субъектов АПК и формирование необходимой для этого референтной базы данных».

## Список литературы

1 Черненок В.Г., Нурманов Е.Т., Кудашев А.Б., Тютенов А.Х. Зернобобовые культуры - важное звено в диверсификации зернового производства [Текст]: Матер. науч. конф. «Ноу–тилл и плодосмен – основа аграрной политики поддержки ресурсосберегающего земледелия для интенсификации зернового производства». - Астана, 2010. - 123-125 с.

2 Smykal P., Coyne C.J., Ambrose M.J. Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and ecological genetics breeding [Text] / P.Smykal, C.J.Coyne // Critical Reviews in Plant Sciences. - 2015. - Vol.34. - P. 43-104.

3 Jeswani L. M. Lentil. Pulse Crops (Grain Legumes) [Text] / Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi. 1988. - C. 199-200.

4 Verma M. M., Singh I. S., Brar J. S. Progress in Breeding Small- seeded in India [Текст] / Proc. Lentil in South Asia. (Eds.). - New Delhi, India. - 1993. - C. 39-57.

5 Омаров А.И. Технология возделывания зернобобовых культур в засушливой степи Казахстана [Текст] / Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 2012. - №1. - С. 47.

6 Акулов А.С., Беляева Ж. А. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность нута на севере ЦЧР [Текст] / Зернобобовые и крупяные культуры. - 2015. - №1(13). - С. 56.

7 Национальное бюро статистики. Агентство стратегического планирования и реформ Республики Казахстан [Электронный ресурс]. – Основные показатели растениеводства. –Статистика сельского, лесного хозяйства, охоты и рыболовства (https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/8976/).

8 Чечевица сорт Веховская, 2018. [Электронный ресурс]. -URL: https://agro-bursa.ru/gazeta/sorta-gibridy/2018/04/16/chechevica-sort-vekhovskaya.html

9 Жанзаков Б.Ж. Перспективы возделывания чечевицы в Казахстане [Текст]: Сборник научн.практич. конф. - Шортанды.: НПЦ ЗХ им. А.И. Бараева, 2021. -170 – 172 с.

10 Телекало Н.В. Влияние инокуляции и внекорневых подкормок на урожайность сортов гороха [Текст] / Зернобобовые и крупяные культуры. - 2014. - №1(9). - С. 48.

11 Государственный реестр селекционных достижений, рекомендуемых к использованию в Республике Казахстан, 2023. [Электронный ресурс]/ глава 3, параграф 2 «Чечевица». -URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V090005759.

12 Коноплев Ю.И. Влияние биологических и агротехнических факторов на формирование продукционного процесса и повышение урожайности семян новых сортов чечевицы [Текст]: дис. … канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 03.02.05: утв. 15.04.07 / Коноплев Юрий Иванович. – Орел., 2004. - 125 с. -основная часть.: с. 37–38. – 2383218.

13 Суворова Г.Н., Иконников А.В., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С., Зотиков В.И. Параметры стабильности новых сортов чечевицы [Текст] / Суворова Г.Н., Иконников А.В., Наумкина Т.С., Сидоренко В.С., Зотиков В.И. // научн. практич. Журнал Земледелие. - 2017. - № 3. - С. 38-39.

14 Бейсенбаева Э.Т., Оразбаев С.А., Кудайбергенов М.С. Изучение коллекционных образцов чечевицы для создания новых сортов в условиях Алматинской области [Текст]: Исследования, результаты. - 2017. - № 1 (73). - 72-74 с.

15 Садалов Т., Мырзаибраимов Р., Абдуллаева Ж.Д. Методика расчета коэффициента корреляции Фехнера и Пирсона, и их области применения [Текст] / научн. практич. журн./ Бюллетень науки и практики. - 2021. - №10 (7). - С. 274-275.

## References

1 Chernenok V.G., Nurmanov E.T., Kudashev A.B., Tyutenov A.Kh. Leguminous crops are an important link in the diversification of grain production [Text]: Int. scientific conf. “No-till and fruit replacement are the basis of the agricultural policy of supporting resource-saving agriculture for the intensification of grain production.” - Astana, 2010. - 123-125 p.

2 Smykal P., Coyne C.J., Ambrose M.J. Legume crops phylogeny and genetic diversity for science and ecological genetics breeding [Text] / P.Smykal, C.J.Coyne. - Critical Reviews in Plant Sciences. - 2015. - Vol.34. -P. 43-104.

3 Jeswani L. M. Lentil. Pulse Crops (Grain Legumes) [Text] / Oxford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd, New Delhi. 1988. - P. 199-200.

4 Verma M. M., Singh I. S., Brar J. S. Progress in Breeding Small- seeded in India [Text] / Proc. Lentil in South Asia. (Eds.). - New Delhi, India. - 1993. - P. 39-57.

5 Omarov A.I. Technology of cultivation of leguminous crops in the arid steppe of Kazakhstan [Text] / Bulletin of Agricultural Science of Kazakhstan. - 2012. - No. 1. - P. 47.

6 Akulov A.S., Belyaeva Zh.A The influence of elements of cultivation technology on the productivity of chickpeas in the north of the central black earth region [Text] / Leguminous and cereal crops. - 2015. - No. 1(13). - P. 56.

7 National Bureau of Statistics. Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan [Electronic resource]. – Main indicators of crop production. – Statistics of agriculture, forestry, hunting and fishing (https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/publications/8976/).

8 Lentil variety Vehovskaya, 2018. [Electronic resource]. -URL: https://agro-bursa.ru/gazeta/sorta-gibridy/2018/04/16/chechevica-sort-vekhovskaya.html.

9 Zhanzakov B.Zh. Prospects for lentil cultivation in Kazakhstan [Text]: scientific publication, collection of scientific and practical materials. conf. -Shortandy: Scientific and Production Center of GF named after. A.I. Baraeva, 2021. -170 - 172 p.

10 Telekalo N.V. The influence of inoculation and foliar feeding on the yield of pea varieties [Text] / Leguminous and cereal crops. - 2014. - No. 1(9). - P. 48.

11 State register of breeding achievements recommended for use in the Republic of Kazakhstan, 2023. [Electronic resource]/ chapter 3, paragraph 2 "Lentils". -URL: https://adilet.zan.kz/rus/docs/V090005759

12 Konoplev Yu.I. The influence of biological and agrotechnical factors on the formation of the production process and increasing the yield of seeds of new varieties of lentils [Text]: dis. ...cand. agricultural Sciences: 06.01.09: protected 03.02.05: approved 15.04.07 / Konoplev Yuri Ivanovich. – Orel., 2004. - 125 p. – main part: p. 37–38. – 2383218.

13 Suvorova G.N., Ikonnikov A.V., Naumkina T.S., Sidorenko V.S., Zotikov V.I. Stability parameters of new lentil varieties [Text] / scientific. practical magazine/Agriculture. - 2017. - №3. - P. 38-39.

14 Beisenbaeva E.T., Orazbaev S.A., Kudaibergenov M.S. Studying collection samples of lentils to create new varieties in the conditions of the Almaty region [Text]/ Izdenister, nətizheler - Research, results. - 2017. - No. 1 (73). - P. 72-74.

15 Sadalov T., Myrzaibraimov R., Abdullaeva Zh.D. Methodology for calculating the Fechner and Pearson correlation coefficient, and their areas of application [Text] / scientific. practical magazine/ Bulletin of Science and Practice. - 2021. - No. 10 (7). - P. 274-275.

## СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӘДІМГІ ҚАРА ТОПЫРАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖАСЫМЫҚ СОРТТАРЫН ЭКОЛОГИЯЛЫҚ СЫНАУ НӘТИЖЕЛЕРІ (СЭС)

***Федоренко Елена Николаевна***
*Агроном - ғалым, бидай селекциясы бөлімінің меңгерушісі*
*Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы*
*Шағалалы а., Қазақстан*
*E-mail: efedorenko2015@mail.ru*

*Соловьев Олег Юрьевич*
*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, аспирант*
*Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы*
*Шағалалы а., Қазақстан*
*E-mail:Solovyev_1990@mail.ru*

*Заика Виталий Валерьевич*
*Магистрант*
*Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы*
*Шағалалы а., Қазақстан*
*E-mail: vital_1990@mail.ru*

**Түйін**

Зерттеулердің өзектілігі Солтүстік Қазақстан облысында жыл сайын өсіп келе жатқан жасымық егу алаңдарында ресми түрде ұсынылған сорттарды таңдау айтарлықтай шектеулі, ал дақылдардың көп бөлігі шетелдік сорттармен себіледі. Ғылыми зерттеулер әртүрлі шыққан жасымық сорттарын (Қазақстан, Ресей, Канада селекциялық орталықтары) салыстырмалы экологиялық сынақтан өткізуді көздеді. Зерттеу әдістемесі стационарлық далалық тәжірибелерді, сондай-ақ жасымық өсімдіктерінің құрылымдық көрсеткіштерін зертханалық бағалауды қамтыды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша, көрсеткіштер жиынтығы бойынша жасымықтың ұсақ тұқымды Аида және Viceroy сорттары анықталды. Алынған нәтижелер зерттелетін сорттардың өнімділігін арттыруға, фенологиялық бақылауларға, сондай-ақ дақыл құрылымының көрсеткіштеріне негізделген.

Өнімділік пен құрылым көрсеткіштері арасындағы корреляциялық байланысты анықтау жасымық өнімділігінің қалыптасуына көрсеткіштер көбірек әсер ететінін көрсетті: бір өсімдіктегі бұршақ саны, бір өсімдіктегі дәндер саны, 1000 дәннің массасы және бұршақтағы дәндер саны.

Өнімділік құрылымының көрсеткіштерінің вегетациялық кезеңге тәуелділігін талдау бойынша байланыстардың жоғары тығыздығы, тек төменгі бұршақтардың бекітілу биіктігімен және өсімдіктің биіктігімен, 1000 дәннің массасымен байланыстардың орташа тығыздығы байқалды.

Жүргізілген зерттеулердің практикалық құндылығы Солтүстік Қазақстанның қара топырағында жасымықтың жекелеген сорттарының экологиялық жарамдылығы бойынша, оларды өндіріс деңгейін арттыру үшін фермерлік шаруашылықтар әлеуетті пайдалана отырып, сенімді деректер алу болып табылады.

**Кілт сөздер:** бұршақ дақылдары; жасымық; экологиялық сортты сынау; экономикалық құнды қасиеттер; өсу және даму кезеңдері; өнімділік; корреляция.

## RESULTS OF ECOLOGICAL TESTING (EVT) OF LENTIL VARIETIES UNDER CONDITIONS OF ORDINARY CHERNOZEMS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

***Fedorenko Elena Nikolaevna***
*Agricultural scientist, Head of the wheat breeding department*
*North Kazakhstan Agricultural Experimental Station*
*Shagalaly, Kazakhstan*
*E-mail: efedorenko2015@mail.ru*

*Solovyov Oleg Yurevich*
*Master of Science in Agriculture, PhD candidate*
*North Kazakhstan Agricultural Experimental Station*
*Shagalaly, Kazakhstan*
*E-mail:Solovyev_1990@mail.ru*

*Zaika Vitaly Valerievich*
*Master's student*
*North Kazakhstan Agricultural Experimental Station*
*Shagalaly, Kazakhstan*
*E-mail: vital_1990@mail.ru*

**Abstract**

The relevance of the research lies in the fact that with the annual growing area under lentils in the North Kazakhstan region, the choice of officially presented varieties is relatively limited, while most of the crops are sown with foreign varieties. The scientifc research assumed a comparative environmental testing of lentil varieties of different origins (breeding centers in Kazakhstan, Russia, Canada). The research techniques involved field carrying outs at the station, as well as laboratory measurement of the structural parameters of lentil plants. According to the results of the study, small-seeded lentil varieties Aida and Viceroy were identified based on a set of indicators. The results obtained are justified by an increase in the yield of the studied varieties, phenological observations, as well as indicators of the yield structure.

Determining the correlation between yield and structure indicators showed that the formation of lentil yield is largely influenced by the following indicators: the number of beans per plant, the number of grains per plant, the weight of 1000 grains and the number of grains in a bean. According to the analysis of the dependence of the yield structure indicators on the vegetation season, a high correlation ratio of connections was noted only with the height of attachment of the lower beans and the height of the plant, moderate closeness of connections with the weight of 1000 grains.

The practical utility of the conducted research consists in obtaining reliable data on the ecological adaptability of individual lentil varieties on the chernozem soils of Northern Kazakhstan, with their potential use by farms to increase production levels.

**Key words:** leguminous plants; lentils; ecological strain testing; economic characters; phases of growth and development; productivity; correlation.