

10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Ovchinnikov A.S., Bocharnikova O.V., Bocharnikov V.S., Pantyushina T.V. Osobennosti tekhnologii vozdeliyvaniya sladkogo pertsya pri kapelnom oroshenii v usloviyakh Nizhnego Povolzhya // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2010. – № 3. – S. 18-22.

2. Tyutyuma N.V., Bondarenko A.N., Mukhortova T.V., Koyka S.A. Otsenka adaptivnosti sortov i gibridov sladkogo pertsya i baklazhanov v usloviyakh kapelnogo orosheniya Astrakhanskoy oblasti // Teoreticheskie i prikladnye problemy APK. – 2016. – № 1. – S. 9-14.

3. Akhmedov A.D., Korolev A.A., Bogomolov D.Yu. Dinamika nakopleniya vegetativnoy i kornevoy massy sladkogo pertsya pri kapelnom oroshenii // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2015 – № 9. – S. 3-6.

4. Borovoy E.P., Kulagina O.A. Urozhay sladkogo pertsya i ego kachestvo pri poverkhnostnom polive // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka

i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2010. – № 2 (18). – S. 27-32.

5. Borovoy E.P., Akhmedov A.D., Bogomolov D.Yu. Struktura summarnogo vodopotrebleniya sladkogo pertsya pri razlichnykh rezhimakh kapelnogo orosheniya v usloviyakh Volgogradskogo Zavolzhya // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2013. – № 1 (29). – S. 23-27.

6. Gikalo G.S. Perets. – М.: Kolos, 1982. – 119 s.

7. Kalmykova E.V., Petrov N.Yu., Narushev V.B., Khorishko T.I. Priemy povysheniya produktivnosti tomata i kartofelya pri oroshenii v Povolzhe // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2017. – № 4. – S. 36-40.

8. Kalmykova E.V., Petrov N.Yu. Kompleksnye vodorastvorimye udobreniya v tekhnologii vozdeliyvaniya ovoshchnykh kultur v usloviyakh Nizhnego Povolzhya // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2107. – № 2. – S. 29-31

9. Metodika opytnogo dela v ovoshchevodstve i bakhchevodstve / pod red. V.F. Belika. – М.: Agropromiedat, 1992. – 319 s.

10. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.



УДК 633.35:631.588(574)(045)

К.М. Мусынов, А.А. Кипшакбаева, Б.К. Аринов, Е.А. Утельбаев, Б.Б. Базарбаев
K.M. Musynov, A.A. Kipshakbayeva, B.K. Arinov, Ye.A. Utelbayev, B.B. Bazarbayev

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧЕЧЕВИЦЫ
 В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

**FEATURES OF LENTIL CULTIVATION TECHNOLOGY
 UNDER THE CONDITIONS OF NORTH KAZAKHSTAN**

Ключевые слова: чечевица, сорт, норма высева, урожайность, белок, зональная, минимальная технология.

Приведены результаты исследований по разработке технологии возделывания чечевицы, где изучено влияние нормы высева семян и разных технологий подготовки почвы на формирование урожая и качество зерна разных сортов чечевицы в условиях сухостепной зоны Северного Казахстана. В опытах испытывались 3 сорта чечевицы Веховская, Канадская красная и Вайсрой Роуд, посеянные с нормой высева 2,0; 2,2 и 2,5 млн всх. семян на 1 га. Полевые и лабораторные опыты проведены согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур». В

результате проведенных исследований выявлено, что уровень урожайности изменяется в зависимости от сортовых особенностей, норма высева семян чечевицы колеблется в пределах от 11,6 до 18,9 ц/га. Среди сортов содержание белка в зерне оказалось выше у сорта Канадская красная – 27,46-28,61%. С увеличением нормы высева наблюдается снижение количества белка у всех сортов чечевицы, независимо от фона обработки почвы. Кулинарная оценка зерна разных сортов чечевицы показала, что все исследуемые сорта чечевицы обладают высокими кулинарными свойствами. Общие кулинарные достоинства семян сортов чечевицы соответствуют оценке «отлично» и составляют 4,1-4,8 баллов. Согласно данным расчета экономической эффективности сортов

чечевицы выявлено, что наибольшей рентабельности достигают изучаемые технологии и сорта при низкой норме высева. С увеличением нормы высева за счет увеличения затрат рентабельность на всех технологиях обработки почвы снижается. Установлено, что оптимальной технологией для возделывания чечевицы является минимальная технология подготовки почвы.

Keywords: *lentil, variety, planting rate, yielding capacity, protein, zonal technology, minimal technology.*

The peculiarities of lentil yield formation and grain quality depending on variety, planting rates and different tillage techniques were studied. This paper presents some research data on the development of lentil cultivation technology under the conditions of dry-steppe zone of North Kazakhstan. The following three lentil varieties were tested in the trials:

Мусынов Кажымурат Майрамбекович, д.с.-х.н., проф., Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан. E-mail: kazeke1963@mail.ru.

Кипшакбаева Асемгул Амангелдиновна, к.с.-х.н., ст. преп., Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан. E-mail: kipas78@mail.ru.

Аринов Бауыржан Кенжебаевич, к.с.-х.н., ст. преп., Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан. E-mail: arinov_1982@mail.ru.

Утельбаев Ерлан Аманжолович, PhD, ст. преп., Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан. E-mail: utelbaev_erlan@mail.ru.

Базарбаев Берик Бектюревич, докторант, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан. E-mail: Berik_09.03.1988@mail.ru.

Vekhovskaya, Canadian Red and Viceroy; the planting rate was 2.0, 2.2 and 2.5 million viable seeds per ha. The field and laboratory experiments were conducted in accordance with the Agricultural Crop State Variety Testing Methodology. The conducted research revealed that the yields varied depending on the varietal features and lentil planting rates, and ranged from 1.16 t ha to 1.89 t ha. The greatest protein content was found in the grain was of the Canadian Red variety (27.4-28.6%). Cooking evaluation of grain of various lentil varieties revealed high cooking qualities in all varieties under study. The general grain cooking qualities of lentil varieties corresponded to 'excellent' score, and they made 4.1-4.8 points. According to calculation of economic efficiency of lentil varieties, it has been found that the variants under study achieve the highest profitability at low planting rate. Minimal tillage technique is the best one for lentil cultivation.

Musynov Kazhymurat Mayrambekovich, Dr. Agr. Sci., Prof., S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University, Astana, Republic of Kazakhstan. E-mail: kazeke1963@mail.ru.

Kipshakbayeva Asemgul Amangeldinovna, Cand. Agr. Sci., Asst. Prof., S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University, Astana, Republic of Kazakhstan. E-mail: kipas78@mail.ru.

Arinov Bauyrzhan Kenzhebayevich, Cand. Agr. Sci., Asst. Prof., S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University, Astana, Republic of Kazakhstan. E-mail: arinov_1982@mail.ru.

Utelbayev Yerlan Amanzholovich, PhD, Asst. Prof., S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University, Astana, Republic of Kazakhstan. E-mail: E-mail: utelbaev_erlan@mail.ru.

Bazarbayev Berik Bektureyevich, PhD student, S. Seifullin Kazakh Agro-Technical University, Astana, Republic of Kazakhstan. E-mail: Berik_09.03.1988@mail.ru.

Введение

В мире до сих пор в полной мере не решена проблема производства высококачественного растительного белка. Среди огромного многообразия зернобобовых культур чечевица занимает особое место благодаря своим непревзойденным вкусовым качествам, высокой усваиваемости человеком, большому набору незаменимых аминокислот, витаминов и микроэлементов [1].

Чечевица (*Lens culinaris Medik*) является одной из наиболее важных зернобобовых культур продовольственного и кормового значения. Среди зернобобовых культур чечевица по питательности занимает одно из первых мест и является ценнейшим источником полноценного растительного белка. По количеству белка чечевица занимает второе место после сои и превышает по данному показателю горох, нут, фасоль. В

ее семенах содержится от 27 до 36% белка [2].

Чечевица не накапливает нитратов, токсичных элементов, радионуклидов и может считаться экологически чистым продуктом. По вкусовым качествам и питательности чечевица занимает одно из первых мест среди зернобобовых культур [3].

В настоящее время чечевица обыкновенная одна из наиболее распространенных зернобобовых культур в мире и возделывается практически во всех частях света, ареал ее очень широк.

По данным FAOSTAT в 2010 г. она выращивалась в 52 странах мира. Крупнейшие регионы-производители чечевицы – Южная и Западная Азия, Северная Африка, Канада, Австралия и США. Уборочная площадь составила 4,2 млн га, а валовой сбор – 4,6 млн т. В структуре производства зер-

нобобовых культур чечевица занимает 4-5-е место после сои, фасоли и гороха.

Лидерами по производству чечевицы являются Канада (уборочная площадь 1,34 млн га, валовой сбор 1,9 млн т), Индия (1,3 млн га, 1,1 млн т), Турция (234 тыс. га, 345 тыс. т) [4].

В России посевы чечевицы занимают небольшие площади, не превышающие 20-25 тыс. га, урожайность семян низка и нестабильна.

Для нашей страны данная культура имеет значительный экспортный потенциал. В 2015 г. посевная площадь чечевицы составила 6453 га [5].

В условиях степной зоны Кемеровской области Российской Федерации при посеве чечевицы с разной нормой высева (2,5; 3,0; 3,5 и 4,0 млн всхожих семян) наибольшая урожайность составила 10,5 ц/га на варианте с 2,5 млн всхожих семян, а низкая урожайность была на варианте 4,0 млн всхожих семян (6,8 ц/га) [6].

По данным ученых Казахского научно-производственного центра зерновых культур им. А.И. Бараева, для получения высоких урожаев чечевицы важна правильная подготовка почвы под посев, так как чечевица имеет небольшую высоту растений (35-45 см), а нижнее прикрепление бобов бывает на уровне 7-8 см, соответственно, надо выбрать идеально ровные поля, или провести до- и послепосевное боронование [7].

Однако в Казахстане посевные площади чечевицы, в сравнении с зерновыми культурами, незначительные. Возрастающий интерес к культуре чечевицы сдерживается её низкой урожайностью и отсутствием технологии возделывания. В связи с этим весьма актуальным является изучение новых сортов чечевицы, что и определило цель наших исследований.

Цель исследования – выявить влияние разных технологий подготовки почвы и нормы высева на урожайность и пищевую ценность зерна перспективных сортов чечевицы для условий сухостепной зоны Северного Казахстана.

Объекты и методы исследования

Для достижения поставленных целей нами были заложены полевые опыты в условиях темно-каштановых почв на экспериментальном участке в ТОО «Фермер 2002» Астраханского района Акмолинской области. Опыты проведены в типичном наиболее распространенном в сухостепной зоне Северного Казахстана зернопаровом

севообороте по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (Алматы, 2002) и Методике полевого опыта (Доспехов Б.А., 1985).

Оценку образцов чечевицы по кулинарным достоинствам и определению количества белка в зерне устанавливали согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, технологической оценке зерновых, крупяных и зернобобовых культур» в лаборатории биохимии Казахского научно-производственного центра зерновых культур им. А.И. Бараева.

Объектами исследований являлись 3 сорта чечевицы: Веховская, Канадская красная и Вайсрой Роуд. Размер делянки 4,2х30 = 126 м², повторность 4-кратная. Общая площадь опытного поля 1,36 га. Испытывались три нормы высева семян чечевицы: 2,0; 2,2 и 2,5 млн всхожих семян/га. Посев проводили сеялкой СЗС-2,1, ширина междурядий 23 см.

Были заложены три варианта технологии подготовки почвы:

А. Зональная технология обработки почвы: осеннее глубокое рыхление на глубину 16-18 см, снегозадержание, закрытие влаги, посев и уборка урожая – поделяночно, по мере созревания зерна чечевицы.

Б. Минимальная технология обработки почвы: мелкая осенняя обработка, снегозадержание, закрытие влаги, 2 раза обработка гербицидами (до посева и фаза всходы), посев и уборка урожая – поделяночно, по мере созревания зерна чечевицы.

В. Минимально-нулевая технология обработки почвы: снегозадержание, закрытие влаги, 2 раза обработка гербицидами (до посева и фаза всходы), посев и уборка урожая – поделяночно, по мере созревания зерна чечевицы [2].

Результаты исследований и их обсуждение

По данным метеопункта «Жалтыр» Акмолинской области, в 2015 г. в период роста и развития чечевицы выпало 226 мм атмосферных осадков, этот показатель выше, чем среднемноголетние данные, на 72 мм. В 2016 г. в июне и июле выпало осадков больше, чем среднемноголетние, на 8,0 и 23,0 мм соответственно, что позволило чечевице расти в условиях достаточной увлажненности.

Сумма среднесуточных температур в период май-август в годы исследований была в пределах многолетних показателей, в мае 2016 г. – выше на +0,7°С, в июне и

Таблица

Урожайность чечевицы в зависимости от изучаемых агроприемов 2015-2016 гг., ц/га

Сорт	Норма высева семян, млн всхожих семян на 1 га	Урожайность зерна, ц/га	Отклонение от контроля
Зональная технология			
Веховская	2,0	16,6	-0,7
	2,2 К	17,3	-
	2,5	17,8	-0,6
Канадская красная	2,0	12,0	-5,3
	2,2	13,1	-4,2
	2,5	14,1	-3,2
Вайсрой роуд	2,0	12,3	-5,0
	2,2	12,6	-4,7
	2,5	13,1	-4,2
HCP ₀₅		1,1	
Минимальная технология			
Веховская	2,0	17,6	-0,5
	2,2	18,5	+0,4
	2,5	18,9	+0,8
Канадская красная	2,0	12,6	-4,7
	2,2	13,8	-3,5
	2,5	14,6	-2,7
Вайсрой роуд	2,0	13,1	-4,2
	2,2	13,6	-3,7
	2,5	14,2	-3,1
HCP ₀₅		0,8	
Минимально-нулевая технология			
Веховская	2,0	16,8	-0,5
	2,2	17,6	-0,7
	2,5	18,1	-0,2
Канадская красная	2,0	11,6	-5,7
	2,2	12,8	-4,5
	2,5	13,6	-3,7
Вайсрой роуд	2,0	12,2	-5,1
	2,2	13,0	-4,3
	2,5	13,6	-3,7
HCP ₀₅		1,0	

Выводы

В результате экспериментальных исследований установлено, что наиболее эффективной технологией обработки почвы является минимальная технология.

Уровень урожайности в зависимости от сорта и нормы высева чечевицы изменяется в пределах от 11,6-18,9 ц/га. На формирование урожайности сортов значительное влияние оказал показатель сохранности растений к уборке.

Кулинарная оценка зерна показала, что сформированное зерно сортов чечевицы обладает высокими кулинарными свойствами. Цвет, запах и вкус сваренных семян соответствуют установленным требованиям.

июле – на 1,2-2,2°С ниже среднемультилетних. В годы исследований за вегетационный период температура воздуха находилась на уровне нормы, поэтому не было оказано существенного влияния на урожайность зерна чечевицы.

По значению гидротермического коэффициента в наших исследованиях вегетационный период характеризуется как «засушливый» (ГТК=0,8). Гидротермический коэффициент чечевицы в период развития «всходы – бутонизация» показал значение 1,0, что соответствует по шкале оценки как «засушливые».

В наших исследованиях полевая всхожесть сортов чечевицы составила в среднем 76-85%, а сохранность растений чечевицы перед уборкой была в пределах 87,0-92,7%.

В ходе проведенных исследований установлена закономерность, что только у сорта Веховская и только на фоне с минимальной технологией обработки почвы с увеличением нормы высева с 2,2 до 2,5 млн всхожих семян на 1 га наблюдается достоверная прибавка урожайности зерна по сравнению с контролем (0,4-0,8 ц/га) (табл.).

Среди сортов наибольший урожай зерна сформирован при минимальной технологии подготовки почвы. Так, у сорта Веховская на данном варианте урожайность была на 1,0-1,1 ц/га выше, чем на варианте с зональной технологией, и на 0,7-0,8 ц/га в сравнении с минимально-нулевой технологией. По сортам Канадская красная и Вайсрой роуд – соответственно, 0,5-0,6; 1,0 и 0,8-1,1 и 0,6-0,9 ц/га.

Установлено, что коэффициент разваримости всех сортов составил 5 баллов. Равномерное разваривание крупы отмечено у сортов Канадская красная и Вайсрой роуд на всех вариантах нормы высева, а у сорта Веховская – только выращенной на варианте с нормой высева 2,5 млн всхожих семян на 1 га. Органолептические показатели (цвет, запах и вкус) соответствовали установленным нормам, в то же время коэффициент разварки был у сортов неодинаковым.

Показатель рентабельности сортов чечевицы в зависимости от разных норм высева семян и технологии обработки почвы был в пределах 26-31%. Самый высокий уровень рентабельности показал сорт Веховская на варианте с минимальной технологией подготовки почвы и при норме высева 2,0 млн всхожих семян на 1 га.

ям. Общая кулинарная оценка всех сортов чечевицы составила 4,1-4,8 баллов.

Согласно данным расчета экономической эффективности сортов чечевицы выявлено, что оптимальной технологией для возделывания чечевицы является вариант с минимальной обработкой почвы.

Библиографический список

1. Ханиева И.М. Особенности технологии выращивания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – С. 78-80.
2. Растениеводство / К.К. Аринов, К.М. Мусынов, А.К. Апушев и др. – Дауир, Алмата, 2011. – 632 с.
3. Саган В.В. Чечевица: есть сорт-есть культура // Agroinfo.kz. – 2015.
4. «Production of Lentils by Countries». UN Food & Agriculture Organization, Statistics Division. 2013. Retrieved 24 March 2015.
5. Государственная программа развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы. 15.02.2017.
6. Самаров В.М. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность чечевицы в степной зоне Кузбасса // Вестник КрасГАУ. – 2015. – Вып. 6. – С. 193-195.
7. Каскарбаев Ж.А., Бабкенов А.Т. и др. Особенности проведения весенне-полевых работ в Акмолинской области: методические рекомендации. – 2010. – 45 с.

References

1. Khanieva I.M. Osobennosti tekhnologii vyrashchivaniya chechevitsy v usloviyakh predgornoy zony KBR // Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk. – 2013. – S. 78-80.
2. Rastenievodstvo / K.K. Arinov, K.M. Musynov, A.K. Apushev i dr. – Almaty, 2011. – 632 s.
3. Sagan V.V. Chechevitsa: est sort – est kultura // Agroinfo.kz. – 2015.
4. Production of Lentils by Countries. UN Food & Agriculture Organization, Statistics Division. 2013. Retrieved 24 March 2015.
5. Gosudarstvennaya programma razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan na 2017-2021 gody. 15.02.2017.
6. Samarov V.M. Vliyanie srokov poseva i norm vyseva na urozhaynost chechevitsy v stepnoy zone Kuzbassa // Vestnik KrasGAU. – 2015. – Vyp. 6. – S. 193-195.
7. Kaskarbaev Zh.A., Babkenov A.T. i dr. Osobennosti provedeniya vesenne-polevykh rabot v Akmolinskoy oblasti. Metodicheskie rekomendatsii. – 2010. – 45 s.



УДК 631.51:657.47(571.150)

Р. Тиссен, В.И. Беляев, В.Н. Кузнецов, Л.В. Соколова
R. Tiessen, V.I. Belyayev, V.N. Kuznetsov, L.V. Sokolova

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛОСОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОСЕННЕЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

COST-EFFECTIVENESS EVALUATION OF THE IMPLEMENTATION OF STRIP-TILL TECHNOLOGY OF AUTUMN TILLAGE UNDER THE CONDITIONS OF DRY STEPPE OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: засушливая степь, полосовая технология, глубина обработки почвы, доза внесения удобрений, урожайность, экономическая оценка, критерий эффективности, затраты на реализацию технологии.

Применение консервирующих технологий обработки почвы в условиях засушливой степи Алтайского края способствует сохранению влаги в почве и позволяет сократить затраты на её обработку. Наиболее перспективной в рамках консервирующего земледелия является технология полосовой обработки почвы (Strip-till). Для получения высокой урожайности сельскохозяйственных культур необходимо определить рациональные параметры технологии – глубину обработки почвы и дозу внесения удобрений. Для этого проведен

трехлетний полевой опыт по исследованию влияния этих параметров на урожайность подсолнечника в условиях Кулундинской степи Алтайского края. При проведении опыта исследовано четыре уровня глубины обработки и три уровня доз внесения удобрений. В результате проведенных экспериментальных исследований по вариантам с полосовой обработкой почвы были определены средние значения урожайности с различной дозой внесения удобрений и с разной глубиной рыхления. Для количественной оценки эффективности применения различных вариантов агротехнологий полосовой обработки почвы разработан коэффициент эффективности затрат на реализацию технологии. Предложенный критерий оценки эффективности затрат на реализацию технологии полосовой обработки позволил установить наиболее