

ИЗУЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ

T.V. Marakaeva

THE STUDY OF SELECTION LENTIL SPECIMENS VEGETATION PERIOD

Маракаева Т.В. – канд. с.-х. наук, доц. каф. агрономии, селекции и семеноводства Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, г. Омск.
E-mail: tv.marakaeva@omgau.org

Marakaeva T.V. – Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Agronomy, Selection and Seed Farming, Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk.
E-mail: tv.marakaeva@omgau.org

Одной из важнейших проблем селекции чечевицы (*Lens culinaris Medic.*) является сокращение вегетационного периода при сохранении достаточно высокой продуктивности. Географическое положение Омской области связано с весьма жесткими природно-климатическими условиями, поэтому уже на начальных этапах селекционной работы необходимо отбирать образцы с высоким потенциалом онтогенетической адаптации. Научно-исследовательская работа проводилась в 2016–2018 гг. на полях учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ, находящегося в южной лесостепи Западной Сибири. В качестве объекта исследования выступали коллекционные образцы чечевицы разного эколого-географического происхождения (Россия, Германия, Турция, Канада, Болгария, Молдова, Украина, Белоруссия, Казахстан). Стандартом являлся сорт Аида. Четкой зависимости между ранним зацветанием и ранним созреванием в ходе исследований не установлено ($r = 0,32$). Расчет коэффициента вариации показал что период цветение – созревание у всех образцов подвержен большей изменчивости ($V=19,6\%$), чем всходы – цветение ($V=11,6\%$). За годы исследований, по результатам проведенного корреляционного анализа периода вегетации образцов чечевицы и гидротермического коэффициента, нами установлена сильная положительная взаимосвязь продолжительности межфазных периодов от всходов до цветения ($r = 0,87$) и от посева до всходов ($r = 0,79$). В периоды цветение – созревание и всходы – созревание зависимость в наших условиях была отрицательной ($r = -0,34$ и $r = -0,84$ соответственно). Это указывает на то, что обильное количество осадков на фоне по-

ложительных температур оказывает негативное влияние на продолжительность данных периодов вегетации растений чечевицы. Образцы Орловская краснозерная (Россия), Степная 244 (Россия), *Pardina Linsen* (Германия), К-2947 (Канада), К-2662 (Греция), К-3034 (Канада), *Beluga Linsen* (Германия), К-2692 (Россия), К-2982 (Россия), К-2460 (Канада), Светлая (Россия) со слабой реакцией на меняющиеся погодные условия, начиная с фазы цветения, представляют практический интерес как источники скороспелости.

Ключевые слова: чечевица, образец, вегетационный период, гидротермический коэффициент, корреляция, вариация.

One of the most important problems in the selection of lentils (*Lens culinaris Medic.*) is the reduction of vegetation period while maintaining a sufficiently high productivity. Geographical position of the Omsk Region is associated with very harsh climatic conditions; therefore, already at the initial stages of selection work, it is necessary to select the samples with high potential for ontogenetic adaptation. The research work was carried out in the fields of the teaching and experimental farm of Omsk State Agrarian University located in the southern forest-steppe of Western Siberia in 2016–2018. As the object of the study the samples of lentils different ecological and geographical origin (from Russia, Germany, Turkey, Canada, Bulgaria, Moldova, Ukraine, Belarus and Kazakhstan) were chosen. The standard was the Aida variety. No clear relationship between early flowering and early maturation in the course of research ($r = 0.32$ has been established). The calculation of the coefficient of variation showed that flowering-ripening period of all samples was subject to greater variability ($V =$

19.6 %) than shoots – flowering ($V = 11.6 \%$). Over the years of the research, according to the results of the correlation analysis of growing season of lentil samples and hydrothermal coefficient, it was established a strong positive relationship between the duration of the interphase periods from germination to flowering ($r = 0.87$) and from sowing to germination ($r = 0.79$). In the periods of flowering – ripening and sprouting – ripening, the dependence in our conditions was negative ($r = -0.34$ and $r = -0.84$, respectively). It indicates that abundant precipitation amid positive temperatures has a negative effect on the duration of these vegetation periods of lentil plants. The samples Oryol red grain (Orlovskaya krasnozernaya, Russia), Stepnaya 244 (Russia), Pardina Linsen (Germany), K-2947 (Canada), K-2662 (Greece), K-3034 (Canada), Beluga Linsen (Germany), K-2692 (Russia), K-2982 (Russia), K-2460 (Canada), Light coloured (Svetlaya, Russia) with a weak reaction to changing weather conditions, since the flowering phase, are of practical interest as the sources of precocity.

Keywords: lentil, sample, vegetation period, hydrothermal coefficient, correlation, variation.

Введение. Продолжительность вегетационного периода является фактором, определяющим пригодность сортов к возделыванию в определенных климатических условиях [1]. Многочисленными исследованиями доказано, что продолжительность вегетации любой сельскохозяйственной культуры во многом определяется сочетанием тепла и влаги, а также реакцией сорта на эти факторы, определяемой генотипом [2].

Отсутствие адаптированных высокопродуктивных сортов местной селекции чечевицы не дает возможности в полной мере раскрыть биотехнологический потенциал данной культуры. Урожайность зерна за последние пять лет в Омской области не превысила 1,1 т/га. Хотя потенциал сортов, зарегистрированных в реестре селекционных достижений, согласно их описанию, достигает 2,1 т/га [3]. Поэтому огромное значение приобретает стабильность урожайности на основе устойчивости к лимитирующим факторам окружающей среды.

Генофонд чечевицы разнообразен, что позволяет определить главные векторы ее селекции, направленные на создание сортов нового поколения, максимально соответствующих запросам современного сельскохозяйственного производства [4, 5].

Цель исследований. Выделить образцы, наиболее приспособленные к условиям возделывания, которые можно использовать в селекции культуры как источники скороспелости.

Материалы и методы исследований. Практическая часть работы производилась в 2016–2018 гг. на полях учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ, находящегося в южной лесостепи Западной Сибири. Исследовалось 62 образца коллекции чечевицы из ВИР, ВНИИЗБК и иностранной селекции (Германии, Турции, Канады, Болгарии, Молдовы, Украины, Белоруссии, Казахстана). Стандартом являлся средне-ранний (76–90 дней), высокоурожайный (1,6 т/га), допущенный к использованию во всех регионах РФ сорт Аида, оригинатором которого является ФГБНУ ВНИИЗБК (г. Орел). В опыте использовали ручной посев во второй декаде мая, повторность – четырехкратная, площадь деланки – 1 м², ширина междурядий – 20 см, размещение деланок – систематическое, глубина заделки семян – 5 см. Почва опытного участка лугово-черноземная среднесуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 3,9 %. Уборку проводили вручную в фазу созревания во второй декаде августа, когда на 2/3 куста отмечались созревшие бобы.

Изучение коллекционного материала вели согласно методике по изучению коллекции зерновых бобовых культур (ВИР, 1975) [6], методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (Москва, 1989) [7]. Гидротермический коэффициент рассчитан по формуле Г.Т. Селянинова на основании среднедекадных данных метеостанции Омск. Статистическая обработка проведена по пособию Б.А. Доспехова [8] с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel и SPSS версии PASW Statistics 20.0 [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Климат Омской области характеризуется умеренно теплым летом и холодной продолжительной зимой. Безморозный период составляет 70–90 дней. Количество осадков в период вегетации превышает 300 мм. Сумма биологически активных температур (выше +10°C) за вегетационный период составляет 2100...2200 °C [5].

Серьезным показателем, определяющим приспособленность сорта к условиям климатической зоны, является продолжительность и структура его вегетационного периода [5]. В наших исследованиях ежегодно проводилась

оценка образцов чечевицы по продолжительности вегетационного периода и составляющих его фаз, что позволило проследить некоторые особенности развития растений (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность вегетационного периода по фазам лучших коллекционных образцов чечевицы

Образец	Группа спелости	2016 г.			2017 г.			2018 г.		
		Всходы – цветение	Цветение – созревание	Вегетационный период	Всходы – цветение	Цветение – созревание	Вегетационный период	Всходы – цветение	Цветение – созревание	Вегетационный период
Аида, стандарт	Среднеранний	30	50	80	26	52	78	27	59	85
Орловская краснозерная	Среднеранний	28	50	78	26	50	76	26	56	82
Степная 244	Среднеранний	29	50	79	25	49	74	27	55	82
Pardina Linsen	Среднеранний	28	49	77	27	50	77	25	55	80
K-2947	Среднеранний	30	50	80	27	49	76	24	60	84
K-2662	Среднеранний	27	51	78	23	55	78	25	58	83
K-3034	Среднеранний	30	47	77	26	51	77	28	57	85
Beluga Linsen	Среднеранний	29	49	78	24	52	76	26	56	82
K-2692	Среднеранний	27	52	79	25	50	75	24	58	82
K-2982	Среднеранний	26	54	80	23	55	78	23	58	81
K-2460	Среднеранний	29	49	78	27	49	76	28	55	83
Светлая	Среднеранний	28	51	79	24	52	75	27	55	82

Контроль над вегетационным периодом растений чечевицы показал, что наименьшая его продолжительность отмечена в засушливом 2017 г. (77 дней), наибольшая в 2018 г. (82 дня), когда большое количество выпавших осадков сопровождалось достаточно высокими температурами воздуха.

В 2016 г. из-за недостаточного количества осадков на начальных этапах вегетации (май-июнь) (ГТК = 0,41) период *всходы – цветение* затянулся на 2–3 дня по сравнению с другими годами исследований (26–35 дней). Самое раннее цветение отмечено у образца K-2982 (Россия) – 26 дней. Из-за избыточного количества осадков в течение всех летних месяцев в 2018 г. (ГТК = 1,37) период *цветение – созревание* затянулся на 5–7 дней по сравнению с предыдущими годами (54–60 дней). Некоторые ученые высказывают мнение, что чем быстрее зацветает растение, тем раньше оно войдет в фазу созревания [1]. В условиях Омской области нами зафиксирована слабая зависимость между ранним зацветанием растений и ранним созреванием чечевицы ($r = 0,31$). Кроме того, расчет коэффициента вариации показал, что период *цветение – созревание* у всех образцов под-

вержен большей изменчивости ($V=19,6\%$), чем *всходы – цветение* ($V=11,6\%$).

Чечевица наиболее продуктивна при ее выращивании в условиях умеренно теплой погоды, средней за период вегетации температуре воздуха 15–18 °С и сумме осадков за период от всходов до созревания 100–180 мм [10]. В годы проведения исследований наблюдались различия по метеорологическим условиям. Так, в 2017 г. в период вегетации увлажнения было достаточно для растений чечевицы, количество выпавших осадков составило 141 мм – 68 % от среднемноголетнего значения (ГТК = 0,72). Влагообеспеченность культуры в 2016 г. превышала оптимальные значения, и год был достаточно увлажненным – 227 мм осадков, или 109% от нормы (ГТК = 1,01). Больше всего осадков за годы исследований наблюдалось в 2018 г. – 260 мм, что составило 126 % от среднемноголетнего значения (ГТК = 1,10) (табл. 2). За исследуемый период показатели теплообеспеченности незначительно изменялись по годам: коэффициент вариации средней температуры воздуха за май-сентябрь составил 7,01 %, суммы активных температур – 6,22 %.

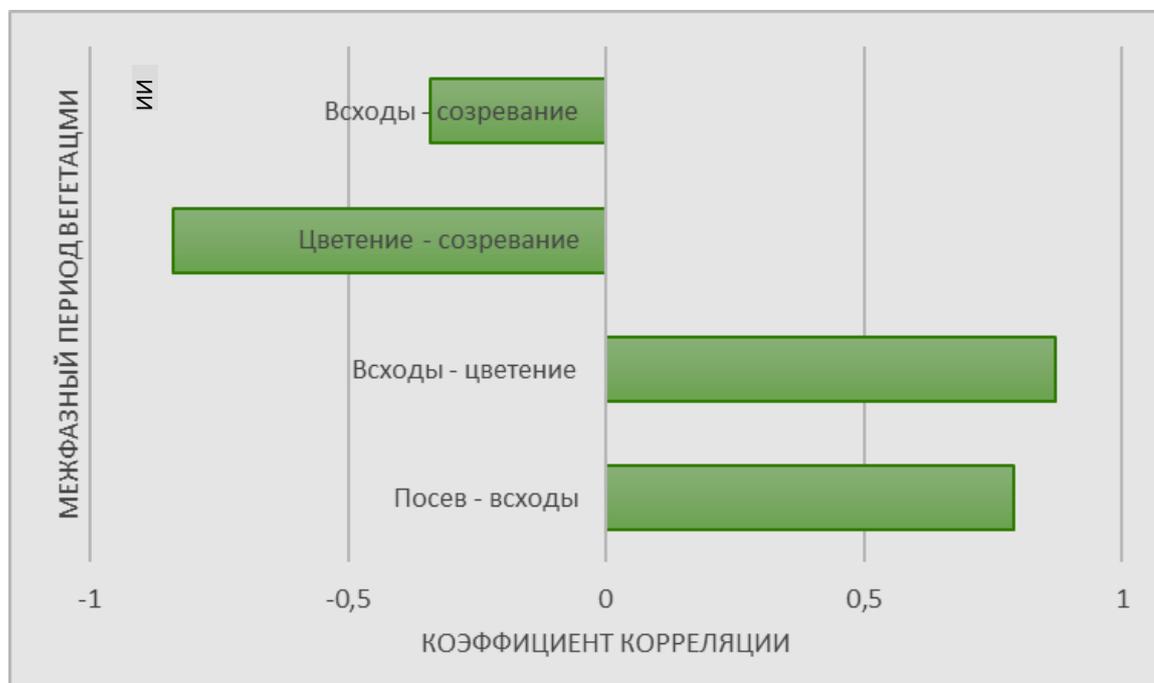
Гидротермические показатели в период вегетации чечевицы в годы исследований

Межфазный период вегетации	ГТК		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Посев – всходы	0,17	0,13	1,25
Всходы – цветение	0,41	0,67	1,01
Цветение – созревание	1,02	0,78	1,37
Всходы – созревание	1,01	0,72	1,10

Чечевица относится к группе растений раннего срока посева в связи с тем, что в этот период ей необходимо большое количество влаги. В последующие фазы развития требования растения к влаге снижаются, и небольшой недостаток ее в почве чечевица переносит значительно лучше, чем горох. По засухоустойчивости она уступает только чине и нуту. Период до цветения является для нее в отношении влагообеспеченности критическим. Недостаток влаги приводит к быстрому подсыханию и скручиванию цветоножек, что влечет за собой опадание бутонов и цветков и, как следствие, снижение урожая. Период от цветения до созревания, наоборот, неблагоприятен для растений избыток влаги, так как в этом случае удлиняется вегетационный период, растение развивает большую

вегетативную массу. В результате урожайность семян и их качество резко снижается [10].

Определение значений ГТК и его взаимосвязи с продолжительностью межфазных периодов вегетации показало, что при формировании продуктивности растений чечевицы важен не столько ГТК за весь вегетационный период, сколько его значение в периоды от всходов до цветения ($r = 0,87$) и от посева до всходов ($r = 0,79$). В периоды *цветение – созревание* и *всходы – созревание* зависимость в наших условиях была отрицательной ($r = -0,34$ и $r = -0,84$ соответственно) (рис.). Это указывает на то, что обильное количество осадков на фоне положительных температур оказывает негативное влияние на продолжительность данных периодов вегетации растений чечевицы.



Корреляционная зависимость между величиной показателя ГТК и продолжительностью межфазных периодов вегетации образцов чечевицы

Выводы

1. Наименьшая продолжительность вегетационного периода отмечена в засушливом 2017 г. (ГТК = 0,72) – 77 дней, наибольшая в 2018 г. (ГТК = 1,10) – 82 дня, когда большое количество выпавших осадков сопровождалось достаточно высокими температурами воздуха.

2. Из-за недостаточного количества осадков в 2016 г. на начальных этапах вегетации (май-июнь) (ГТК = 0,41) затянулся период *всходы – цветение* на 2–3 дня по сравнению с другими годами исследований (26–35 дней).

3. Из-за избыточного количества осадков в течение всех летних месяцев 2018 г. (ГТК = 1,37) период *цветение – созревание* затянулся на 5–7 дней по сравнению с предыдущими годами (54–60 дней).

4. При формировании продуктивности растений чечевицы важно значение ГТК в периоды от всходов до цветения ($r = 0,87$) и от посева до всходов ($r = 0,79$). Продолжительность периодов *цветение – созревание* и *всходы – созревание* имела отрицательную зависимость с гидротермическими показателями ($r = -0,34$ и $r = -0,84$ соответственно).

5. Расчет коэффициента вариации показал, что период *цветение – созревание* у всех образцов подвержен большей изменчивости ($V=19,6\%$), чем *всходы – цветение* ($V=11,6\%$).

6. Образцы Орловская краснозерная (Россия), Степная 244 (Россия), *Pardina Linsen* (Германия), K-2947 (Канада), K-2662 (Греция), K-3034 (Канада), *Veluga Linsen* (Германия), K-2692 (Россия), K-2982 (Россия), K-2460 (Канада), Светлая (Россия) со слабой реакцией на меняющиеся погодные условия, начиная с фазы цветения, представляют практический интерес как источники скороспелости.

Литература

1. Иконников А.В., Суворова Г.Н. Результаты изучения селекционных линий чечевицы // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2014. – № 4 (12). – С. 66–69.
2. Кобызева Л.Н., Тертышный А.В., Гончарова Е.А. Перспективный исходный материал зернобобовых культур в НЦГРРУ для создания сортов различных групп спелости //

Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 2 (6). – С. 96–100.

3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – М., 2018. – 505 с.
4. Майорова М.М. Основные направления и результаты селекции тарелочной чечевицы // *Достижения и перспективы развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф.* – Омск, 1999. – С. 57–59.
5. Маракаева Т.В. Чечевица – перспективная зернобобовая культура // *Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья: мат-лы Национальной науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Ботанического сада Омского ГАУ*. – Омск, 2017. – С. 158–161.
6. Корсаков Н.И. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. – Л.: ВИР, 1975. – 59 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2 // *Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / ред. А.И. Григорьева*. – М., 1989. – 197 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
9. Бьюль А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. – СПб.: ДиаСофтЮП, 2005. – 608 с.
10. Зотиков В.И. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2016. – № 1 (17). – С. 6–13.

Literatura

1. Ikonnikov A.V., Suvorova G.N. Rezul'taty izuchenija selekcionnyh linij chechevicy // *Zernobobovye i krupjanye kul'tury*. – 2014. – № 4 (12). – S. 66–69.
2. Kobyzeva L.N., Tertyshnyj A.V., Goncharova E.A. Perspektivnyj ishodnyj material zernobobovyh kul'tur v NCGRRU dlja sozdaniya sortov razlichnyh grupp spelosti //

- Zernobobovye i krupjanye kul'tury. – 2013. – № 2 (6). – S. 96–100.
3. Gosudarstvennyj reestr selekcionnyh dostizhenij, dopushhennyh k ispol'zovaniju. – M., 2018. – 505 s.
4. *Majorova M.M.* Osnovnye napravlenija i rezultaty selekcii tarelochnoj chehevicy // Dostizhenija i perspektivy razvitija selekcii i semenovodstva sel'skohozjajstvennyh kul'tur: mat-ly Vseros. nauch.-prakt. konf. – Omsk, 1999. – S. 57–59.
5. *Marakaeva T.V.* Chehevica – perspektivnaja zernobobovaja kul'tura // Raznoobrazie i ustojchivoe razvitie agrobiocenozov Omskogo Priirtysh'ja: mat-ly Nacional'noj nauch.-prakt. konf., posvjashh. 90-letiju Botanicheskogo sada Omskogo GAU. – Omsk, 2017. – S. 158–161.
6. *Korsakov N.I.* Metodicheskie ukazanija po izucheniju kollekcii zernovyh bobovyh kul'tur. – L.: VIR, 1975. – 59 s.
7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur. Vyp. 2 // Zernovye, krupjanye, zernobobovye, kukuruza i kormovye kul'tury / red. *A.I. Grigor'eva*. – M., 1989. – 197 s.
8. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
9. *Bjujul' A.* SPSS: iskusstvo obrabotki informacii. Analiz statisticheskikh dannyh i vosstanovlenie skrytyh zakonomernostej. – SPb.: DiaSoftJuP, 2005. – 608 s.
10. *Zotikov V.I.* Zernobobovye kul'tury – vazhnyj faktor ustojchivogo jekologicheskogo orientirovannogo sel'skogo hozjajstva // Zernobobovye i krupjanye kul'tury. – 2016. – № 1 (17). – S. 6–13.

