

ва. – Текст: непосредственный // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 2 (26). – С. 4-10.

References

1. Kazydub N.G. Zernobobovye kultury v strukture funktsionalnogo pitaniia (fasol zernovaia i ovoshchnaia, gorokh ovoshchnoi, nut). Vtoroi mezhdunarodnyi forum «Zernobobovye kultury, razvivaiushcheesia napravlenie v Rossii». – Omsk, 2018. – S. 192-199.

2. Asadova A.I. Bobovye kak alternativnyi istochnik belka v povsednevnom ratsione cheloveka // Znanie. – 2016. – No. 35. – S. 30-36.

3. Tsyganok N.S., Kazydub N.G. Otechestvennye sorta fasoli dlia Zapadnoi Sibiri // Kartofel i ovoshchi. – 2011. – No. 7. – S. 13-14.

4. Kazydub N.G. Seleksiia i semenovodstvo fasoli v usloviakh iuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri: diss. ... dokt. s.-kh. nauk. – Omsk, 2013. – S. 102-113.

5. Gosudarstvennyi reestr selektsionnykh dostizhenii, dopushchennykh k ispolzovaniiu: ofitsialnoe izdanie. – Moskva: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2022. – 504 s.

6. Maksimova, N.B. Otsenka izmeneniia teploobespechennosti territorii po agroklimaticheskim raionam Altaiskogo kraia / N.B. Maksimova, D.V. Arnaut, G.G. Morkovkin // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 4 (138). – S.53-58

7. GOST 12038-84. Semena selskokhoziaistvennykh kultur. Metody opredeleniia vskhozhesti. – Vved. 1986-07-01. – Moskva: IPK Izdatelstvo standartov, 2004. – 47 s.

8. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta: (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniia): uchebnyk dlia studentov vysshikh selskokhoziaistvennykh uchebnykh zavedenii po agronomicheskim spetsialnostiam / B.A. Dospekhov. – Izd. 6-e, ster., perepech. s 5-go izd. 1985 g. – Moskva: Alians, 2011. – 350 s.

9. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. Vypusk 2. Zernovye, krupiane, zernobobovye, kukuruza i kormovye kultury. – Moskva, 1989. – 194 s.

10. Metodicheskie ukazaniia po izucheniiu kolleksii zernovykh bobovykh kultur / sost. N.I. Korsakov [i dr.]. – Leningrad: VIR, 1975. – 59 s.

11. Berzegova, A.A., Sapiev Iu.A. Rezultaty izucheniia kolleksionnykh obraztsov fasoli obyknovnoi (Phaseolus vulgaris L.) v predgornoi zone Severo-Zapadnogo Kavkaza / A.A. Berzegova, Iu.A. Sapiev // Agrarnaia nauka. – 2022. – No. 6. – S. 80-85. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-360-6-80-85>.

12. Zotikov, V.I. Razvitie proizvodstva zernobobovykh kultur v Rossiiskoi Federatsii / V.I. Zotikov, V.S. Sidorenko, N.V. Griadunova // Zernobobovye i krupiane kultury. – 2018. – No. 2 (26). – S. 4-10.



УДК 631.524.022

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-221-3-22-27

Т.В. Маракаева

T.V. Marakaeva

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕЧЕВИЦЫ РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

FEATURES OF FLOWERING OF LENTIL ACCESSIONS OF VARIOUS ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL ORIGIN UNDER THE CONDITIONS OF THE OMSK REGION

Ключевые слова: чечевица, сортообразец, цветение, пластичность, стабильность, коэффициент регрессии, коэффициент дисперсии.

Приведены результаты изучения продолжительности фазы цветения 62 сортообразцов чечевицы различного эколого-географического происхождения: России (35), Германии (10), Турции (2), Канады (6), Болгарии (2), Молдовы (2), Греции (2), Украины (1), Казах-

стана (2). Исследования проводились в коллекционном питомнике, расположенном в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО Омский ГАУ. В течение 5 лет изучения (2018-2022 гг.) погодные условия были переменчивы, от очень засушливых (2020 г., ГТК=0,62) до слабо засушливых (2018 г., ГТК=1,10). Минимальная продолжительность периода (21-25 сут.) отмечена в 2020 г. у сортообразцов из России (Степная 244, Славянка, Белосемянная, Светлая, к-3871, Надежда, Орловская

краснозерная), Болгарии (Быстрец), Молдовы (Верзие), Украины (Линза) и Казахстана (Шырайлы). У образцов из Турции, Греции, Канады и Германии продолжительность периода колебалась от 26 до 33 сут. Расчет коэффициента регрессии показал, что в среднем за годы исследований сортообразцы из России ($b_i=0,77$), Болгарии ($b_i=0,90$), Молдовы ($b_i=0,83$), Украины ($b_i=0,98$) и Казахстана ($b_i=0,76$) слабее реагируют на улучшение условий среды, относятся к высокопластичным ($b_i < 1$) и больше подходят для экстенсивного фона возделывания. Кроме этого у образцов чечевицы этого эколого-географического происхождения отмечена высокая стабильность цветения в условиях Омской области ($\sigma^2=0,27-0,66$). Проведенный анализ позволил выявить лучшие сортообразцы чечевицы внутри каждой эколого-географической группы, которые представляют интерес при селекции культуры на сокращение вегетационного периода: Славянка (Россия, $b_i=0,81$, $\sigma^2=0,28$), Северная (Россия, $b_i=0,82$, $\sigma^2=0,82$), Веховская (Россия, $b_i=0,80$, $\sigma^2=0,26$), к-3081 (Россия, $b_i=0,80$, $\sigma^2=0,27$), Орловская краснозерная (Россия, $b_i=0,77$, $\sigma^2=0,15$), Быстрец (Болгария, $b_i=0,73$, $\sigma^2=0,76$), Чернушереаса (Молдова, $b_i=0,52$, $\sigma^2=0,56$), Линза (Украина, $b_i=0,83$, $\sigma^2=0,25$), Шырайлы (Казахстан, $b_i=0,46$, $\sigma^2=0,77$).

Keywords: *lentil, accession, flowering, plasticity, stability, regression coefficient, dispersion coefficient.*

This paper discusses the research findings on the duration of the flowering stage of 62 lentils varieties of various ecological and geographical origins: Russia (35), Germany (10), Turkey (2), Canada (6), Bulgaria (2), Moldova (2), Greece (2), Ukraine (1), and Kazakhstan (2). The studies

were carried out in the collection nursery located on the educational and experimental farm of the Omsk State Agricultural University. During the five years of study (2018-2022), the weather conditions were changeable, from very dry (2020, hydrothermal index = 0.62) to slightly dry (2018, hydrothermal index = 1.10). The minimum duration of flowering (21-25 days) was observed in 2020 in the variety accessions from Russia (Stepnaya 244, Slavyanka, BeLOSEMYANNAYA, Svetlaya, k-3871, Nadezhda, Orlovskaya krasnozernaya), Bulgaria (Bystrets), Moldova (Verziye), Ukraine (Linza) and Kazakhstan (Shyraily). In the accessions from Turkey, Greece, Canada, and Germany, the duration of the period ranged from 26 to 33 days. The calculation of the regression coefficient showed that, on average, over the years of research, the varieties from Russia ($b_i = 0.77$), Bulgaria ($b_i = 0.90$), Moldova ($b_i = 0.83$), Ukraine ($b_i = 0.98$) and Kazakhstan ($b_i = 0.76$) are less responsive to improved environmental conditions, they are highly plastic ($b_i < 1$) and are more suitable for extensive cultivation background. In addition, lentils accessions of this ecological and geographical origin showed high stability of flowering under the conditions of the Omsk Region ($\sigma^2 = 0.27-0.66$). The analysis made it possible to identify the best lentil accessions within each ecological and geographical group which are of interest for the selection to reduce the growing season: Slavyanka (Russia, $b_i = 0.81$, $\sigma^2 = 0.28$), Severnaya (Russia, $b_i = 0.82$, $\sigma^2 = 0.82$), Vekhovskaya (Russia, $b_i = 0.80$, $\sigma^2 = 0.26$), k-3081 (Russia, $b_i = 0.80$, $\sigma^2 = 0.27$), Orlovskaya krasnozernaya (Russia, $b_i = 0.77$, $\sigma^2 = 0.15$), Bystrets (Bulgaria, $b_i = 0.73$, $\sigma^2 = 0.76$), Chernushereasa (Moldova, $b_i = 0.52$, $\sigma^2 = 0.56$), Linza (Ukraine, $b_i = 0.83$, $\sigma^2 = 0.25$), and Shyraily (Kazakhstan, $b_i = 0.46$, $\sigma^2 = 0.77$).

Маракаева Татьяна Владимировна, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Российская Федерация, e-mail: tv.marakaeva@omgau.org.

Marakaeva Tatyana Vladimirovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Omsk State Agricultural University, Omsk, Russian Federation, e-mail: tv.marakaeva@omgau.org.

Введение

Эколого-географическая расположенность Омской области характеризуется довольно изменчивыми природно-климатическими условиями. В южной лесостепной зоне, где расположен опытный участок, климат тёплый и умеренно увлажнённый [1]. Но в последнее время все чаще наблюдаются экстремально теплые зимы, повышение температуры воздуха, летние засухи или же, наоборот, слишком частые дожди. Все это приводит к глобальному изменению климата и увеличивает риск производителей к возделыванию сельскохозяйственных культур [2].

Сорта экстенсивного типа представляют большую ценность для потребителей. Они отличаются высокой приспособленностью к условиям среды и способны показывать высокие ре-

зультаты хозяйственно ценных признаков без особого вмешательства в процесс вегетации [3].

В Омской области нет сортов чечевицы местной селекции. Все возделываемые сорта имеют другое эколого-географическое происхождение, что сказывается на урожайности культуры [4]. Селекция чечевицы ведется в разных направлениях, в том числе на сокращение вегетационного периода, что важно в изменяющихся климатических условиях. При этом фенологические наблюдения проводятся во все фазы вегетации растения [5].

Цель исследований – изучение особенностей цветения сортообразцов чечевицы различного эколого-географического происхождения в условиях Омской области.

Объекты и методика исследований

Исследования выполнялись на опытном поле учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВО Омский ГАУ в 2018-2022 гг. **Объектом** исследований послужили 62 сортообразца коллекции чечевицы различного эколого-географического происхождения: России (35), Германии (10), Турции (2), Канады (6), Болгарии (2), Молдовы (2), Греции (2), Украины (1), Казахстана (2). Стандартом являлся среднеранний (76 сут.), высокоурожайный (1,6 т/га), допущенный к использованию во всех регионах РФ сорт Аида, оригинатором которого является ФГБНУ ВНИИЗБК (г. Орел). Посев опытных делянок проводили в четырехкратной повторности с площадью питания одного растения 10х25 см в оптимальные сроки (вторая декада мая). Метод размещения опытных делянок систематический. Учетная площадь делянки 1 м². Почва опытного участка лугово-черноземная среднесуглинистая малогумусовая среднесуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 3,9%. Изучение вели согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6], методическим указаниям ВИР по изучению зернобобовых культур [7]. При фенологических наблюдениях отмечали время наступления фазы цветения. Начало фазы устанавливали при наличии при-

знаков у 10%, а полную – у 75% растений. Для определения параметров стабильности сортообразцов использовали метод S.A. Eberhart & W.A. Russel. 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

Обильное количество осадков (64 мм) на фоне высокой суточной температуры воздуха (19,9°C) в 2018 г. отрицательно повлияло на продолжительность цветения чечевицы, увеличив ее на несколько суток (ГТК=1,10). У сортообразцов средиземноморской группы цветение продолжалось от 35 (к-2662, Греция) до 39 сут. (к-2689, Турция). В европейской группе значение показателя колебалось от 34 (Германия: Pardina Linsen и Beluga Linsen, Россия: Степная 244, Светлая, к-2692, Орловская краснозерная) до 38 сут. (Молдова: Верзие; Россия: Северная, Анфия, Луганчанка, к-2982). У сортообразцов из Канады продолжительность цветения составила от 38 (Vantage) до 40 сут. (Glamis), а из Казахстана – от 34 (Шырайлы) до 36 сут. (Крапинка) (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность фазы цветения сортообразцов чечевицы по странам происхождения (2019-2022 гг.)

Страна происхождения	Годы изучения					
	2018	2019	2020	2021	2022	среднее
Россия	35,02	32,12	23,51	25,50	31,02	28,00
Турция	38,03	34,00	29,04	32,50	34,51	32,50
Греция	35,51	32,13	27,52	29,50	36,03	31,25
Болгария	35,52	31,01	23,03	25,04	37,04	29,00
Молдова	37,02	32,50	23,52	25,03	35,51	29,13
Канада	39,01	35,02	31,06	32,02	36,50	33,63
Украина	35,01	32,04	25,04	27,03	31,05	28,75
Германия	36,03	32,03	27,03	29,04	33,06	31,44
Казахстан	35,05	31,02	25,50	26,03	34,03	29,13
Среднее	36,24	32,39	27,22	27,94	34,28	-
НСР ₀₅	2,1	2,4	3,2	1,9	2,5	-

Незначительное увлажнение (29 мм) 2019 г. (ГТК=0,9) сократило фазу цветения чечевицы. Значение периода изменялось у образцов сре-

диземноморской группы от 31 (к-2662) до 35 сут. (к-2689), европейской – от 30 (Болгария: Быстрец, Германия: Pardina Linsen, Beluga Linsen,

Россия: Степная 244, Светлая, Орловская краснозерная) до 34 сут. (Россия: Северная, Розово-семянная, Анфия, к-2980, Луганчанка), из Канады – от 33 (Redcar, к-2460) до 37 сут. (Glamis, Sovereign) суток, из Казахстана – от 30 (Шырайлы) до 32 сут. (Крапинка).

По причине очень засушливых условий 2020 г. (ГТК=0,62), сложившихся в результате повышенного температурного режима (в среднем 21,2°C) и крайне малого количества осадков (14 мм) в период цветения, растения чечевицы отцвели быстрее, чем в другие годы изучения. Минимальная продолжительность периода (21-25 сут.) отмечена у сортообразцов из России (Степная 244, Славянка, Белосемянная, Светлая, к-3871, Надежда, Орловская краснозерная), Болгарии (Быстрец), Молдовы (Верзие), Украины (Линза) и Казахстана (Шырайлы). У образцов из Турции, Греции, Канады и Германии продолжительность периода колебалась от 26 до 33 сут.

В 2021 г. погодные условия были приближены к 2020 г. (ГТК=0,68), но основные дожди прошли во время цветения (33 мм), поэтому фаза цветения в этом году длилась немного дольше, чем в предыдущем: у сортообразцов из Турции – от 31 (к-538) до 34 сут. (к-2689), Греции – от 29 (к-2662) до 30 сут. (к-2668), Болгарии – от 29 (Быстрец) до 32 сут. (Колос), Молдовы – от 30 (Чернушереаса) до 31 сут. (Верзие), Канады – от 32 (Blaze) до 35 сут. (Sovereign), Украины – 29 сут. (Линза), Германии – от 30 (Pardina Linsen) до 34 сут. (Troja Linsen), Казахстана – от 29 (Шырайлы) до 30 сут. (Крапинка), России – от 29 (Орловская краснозерная, Веховская, Светлая, к-3081) до 33 сут. (Анфия, к-2980, Донская краснозерная, Розово-семянная, Северная).

Избыточные дожди 2022 г. (121,2 мм) затянули период цветения у некоторых сортообразцов чечевицы до 39 сут. Нами отмечены образцы с наименьшей продолжительностью цветения (30-32 сут.): Веховская, Солнечная (Россия), Линза (Украина), Veluga Linsen (Германия), к-538 (Турция).

Расчет коэффициента регрессии показал, что сортообразцы из России, Болгарии, Молдовы, Украины и Казахстана слабее реагируют на улучшение условий среды, относятся к высоко-

пластичным ($b_i < 1$) и больше подходят для экстенсивного фона возделывания (табл. 2). Кроме этого у образцов чечевицы этого эколого-географического происхождения отмечена высокая стабильность цветения в условиях Омской области ($\sigma^2 = 0,27-0,66$).

Сортообразцы из Турции, Греции, Канады и Германии характеризуются большей отзывчивостью на изменение окружающей среды, относятся к менее пластичным ($b_i > 1$) и пригодны для выращивания в условиях интенсивной технологии.

Таблица 2
Пластичность и стабильность сортообразцов чечевицы по странам происхождения (2019-2022 гг.)

Страна происхождения	b_i	σ^2
Россия	0,77	0,48
Турция	1,57	2,18
Греция	1,52	1,45
Болгария	0,90	0,66
Молдова	0,83	0,56
Канада	1,55	1,21
Украина	0,98	0,74
Германия	1,52	3,17
Казахстан	0,76	0,27

Данные образцы показали меньшую экологическую стабильность в условиях Омской области ($\sigma^2 = 1,21-3,17$).

Более наглядно рассмотреть зависимость продолжительности фазы цветения от индекса условий (I_j) можно при построении линии регрессии (рис.).

Практический интерес представляют сортообразцы чечевицы из стран, линии регрессии которых расположены ниже в правой части графика и выше средней по опыту (Россия, Болгария, Молдова, Украина и Казахстан), что характеризует их низкую отзывчивость на улучшение условий окружающей среды и объясняется сокращенным периодом цветения в среднем за все годы исследований.

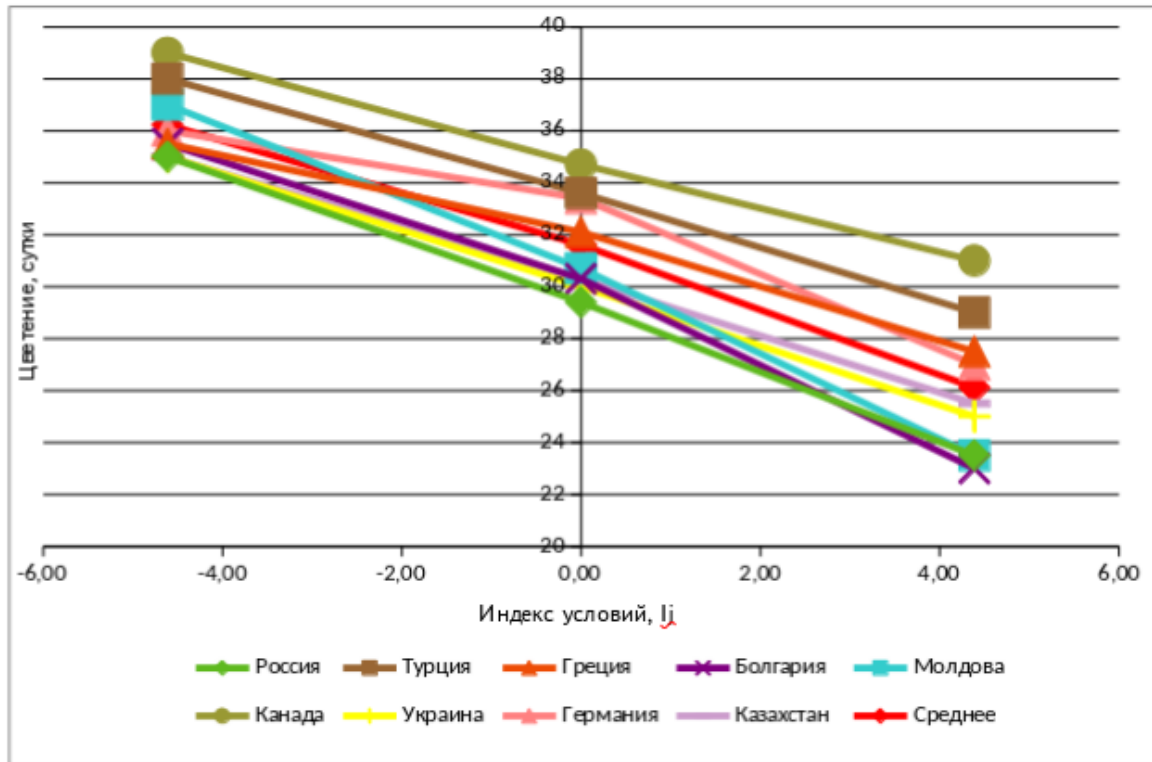


Рис. Линии регрессии цветения сортообразцов чечевицы по странам происхождения

Заключение

Нами определены лучшие сортообразцы чечевицы внутри каждой эколого-географической группы, которые представляют интерес при селекции культуры на сокращение вегетационного периода:

1. Россия – Славянка ($b_i=0,81$, $\sigma^2=0,28$), Северная ($b_i=0,82$, $\sigma^2=0,82$), Веховская ($b_i=0,80$, $\sigma^2=0,26$), к-3081 ($b_i=0,80$, $\sigma^2=0,27$), Орловская краснозерная ($b_i=0,77$, $\sigma^2=0,15$).
2. Болгария – Быстрец ($b_i=0,73$, $\sigma^2=0,76$).
3. Молдова – Чернушереаса ($b_i=0,52$, $\sigma^2=0,56$).
4. Украина – Линза ($b_i=0,83$, $\sigma^2=0,25$).
5. Казахстан – Шырайлы ($b_i=0,46$, $\sigma^2=0,77$).

Библиографический список

1. Маракаева, Т. В. Перспектива развития производства чечевицы в Омской области / Т. В. Маракаева, Т. В. Горбачева. – Текст: непосредственный // Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России: Второй Международный форум. – Омск: Изд-во: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 123-126.

2. Дворянинов, С. А. Исходный материал для селекции чечевицы в условиях Ростовской области РФ / С. А. Дворянинов, И. Ю. Сорокина, К. И. Пимонов. – Текст: непосредственный // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы Международной научно-практической конференции (пос. Персиановский, 07 февраля 2019 г.). – пос. Персиановский: ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», 2019. – С. 185-196.

3. Зайцев, С. А. Испытание чечевицы отечественной селекции в различных условиях выращивания / С. А. Зайцев, П. Ю. Рожков, И. В. Миронов. – Текст: непосредственный // Вавиловские чтения – 2022: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н. И. Вавилова (г. Саратов, 22-25 ноября 2022 г.). – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит», 2022. – С. 98-103.

4. Маракаева, Т. В. Исходный материал для селекции чечевицы в Омской области / Т. В. Ма-

ракаева. – Текст: непосредственный // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2019. – № 2 (17). – С. 3.

5. Роль генофонда чечевицы (*Lens culinaris* Medik.) из коллекции зернобобовых культур в решении задач селекции в Азербайджане / К. Б. Шихалиева, М. А. Аббасов, Х. Н. Рустамов [и др.]. – Текст: непосредственный // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2018. – № 2 (26). – С. 36-43.

6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры / Госагропром СССР, Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. – Москва, 1989. – 194 с. – Текст: непосредственный.

7. Методические указания ВИР по изучению зернобобовых культур. – Ленинград, 1975. – 40 с. – Текст: непосредственный.

8. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с. – Текст: непосредственный.

9. Бююль, А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: / Ахим Бююль, Петер Цёфель; [перевод с немецкого]; под редакцией В. Е. Момота. – Москва [и др.]: DiaSoft(DS), 2002. – 602 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Marakaeva, T.V. Perspektiva razvitiia proizvodstva chechevitsy v Omskoi oblasti / T.V. Marakaeva, T.V. Gorbacheva // Vtoroi Mezhdunarodnyi forum "Zernobobovye kultury, razvivaiushcheesia napravlenie v Rossii". – Omsk: Izd-vo: FGBOU VO Omskii GAU, 2018. – S. 123-126.

2. Dvorianinov, S.A. Iskhodnyi material dlia selektsii chechevitsy v usloviiakh Rostovskoi oblasti RF / S.A. Dvorianinov, I.Iu. Sorokina, K.I. Pimonov // Resursosberezhenie i adaptivnost v tekhnologii

ikh vozdeleyvaniia selskokhoziaistvennykh kultur i pererabotki produktsii rastenievodstva: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, pos. Persianovskii, 07 fevralia 2019 goda. – pos. Persianovskii: Donskoi GAU, 2019. – S. 185-196.

3. Zaitsev, S.A. Ispytanie chechevitsy otechestvennoi selektsii v razlichnykh usloviiakh vyrashchivaniia / S.A. Zaitsev, P.Iu. Rozhkov, I.V. Mironov // Vavilovskie chteniia – 2022: Sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 135-i godovshchine so dnia rozhdeniia akademika N.I. Vavilova, Saratov, 22-25 noiabria 2022 goda. – Saratov: OOO "Amirii", 2022. – S. 98-103.

4. Marakaeva, T.V. Iskhodnyi material dlia selektsii chechevitsy v Omskoi oblasti / T.V. Marakaeva // Elektronnyi nauchno-metodicheskii zhurnal Omskogo GAU. – 2019. – No. 2 (17). – S. 3.

5. Rol genofonda chechevitsy (*Lens culinaris* Medik.) iz kolleksii zernobobovykh kultur v reshenii zadach selektsii v Azerbaidzhane / K.B. Shikhalieva, M.A. Abbasov, Kh.N. Rustamov [i dr.] // Zernobobovye i krupiane kultury. – 2018. – No. 2 (26). – S. 36-43.

6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniia selskokhoziaistvennykh kultur. – Vyp. 2. Zernovye, krupiane, zernobobovye, kukuruza i kormovye kultury // Gosagroprom SSSR. Gosudarstvennaia komissiiia po sortoispytaniuu selskokhoziaistvennykh kultur. – Moskva, 1989. – 194 s.

7. Metodicheskie ukazaniia VIR po izucheniiu zernobobovykh kultur. – Leningrad, 1975. – 40 s.

8. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovaniia). – 5-e izd., dop. i pererab. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

9. Biuiul, A. SPSS: iskusstvo obrabotki informatsii. Analiz statisticheskikh dannyykh i vosstanovlenie skrytykh zakonomemostei: [per. s nem.] / Akhim Biuiul, Peter Tsefel; pod red. V.E. Momota [i dr.]: DiaSoft(DS), 2002. – 602 s.

