

priyatnym faktoram sredy. – Rostov-na-Donu: Izd-vo Rost. un-ta, 1993. – 121 s.

5. Tornli Dzh. G.M. Matematicheskie modeli v fiziologii rasteniy. – Kiev: Izd-vo: «Naukova dumka», 1982. – 310 s.

6. Romanovskiy Yu.M., Stepanova N.V., Chernavskiy D.S. Matematicheskaya biofizika. – Moskva: Izd-vo «Nauka», 1984. – 304 s.

7. Reznichenko G.Yu. Matematicheskie modeli v biofizike i ekologii. – Moskva-Izhevsk: Institut kompyuternykh issledovaniy, 2003. – 184 s.



УДК 632.51:633.653.494

С.А. Девяткин, Д.В. Бочкарев, В.Д. Бочкарев, Т.Ф. Девяткина
S.A. Devyatkin, D.V. Bochkarev, V.D. Bochkarev, T.F. Devyatkina

ВИДОВОЙ СОСТАВ И ОБИЛИЕ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В ПОСЕВАХ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ ЮГА НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

WEED SPECIES COMPOSITION AND ABUNDANCE IN SPRING RAPE CROPS IN THE SOUTHERN NON-CHERNOZEM ZONE OF RUSSIA

Ключевые слова: яровой рапс, сорные растения, видовой состав, численность, встречаемость, класс постоянства, доминирующие виды.

В последние годы площади посевов яровой рапса на юге Нечерноземной зоны России значительно увеличились. Однако сорный компонент агрофитоценозов данной культуры изучен недостаточно. С целью изучения видовой состава и показателей обилия сорных растений в 2017-2019 гг. были проведены обследования посевов ярового рапса в Республике Мордовия. Площадь обследованных посевов составила около 1000 га. Учеты проводили в фазу ветвления рапса (конец III декады июня). В посевах ярового рапса обнаружено 40 видов сорных растений из 18 семейств. Степень засоренности характеризуется как очень высокая (в среднем – 157 шт/м²). Тип засорения – малолетне-корнеотпрысковый. Наибольшую плотность популяции образовывали малолетние двудольные сорняки – 58% от общей засоренности. Из них 28% приходилось на специализированные в посевах рапса сорняки из семейства Капустные. Доля многолетних двудольных составляла лишь 6% от общей засоренности. Однако наиболее трудноискоренимые виды, вьюнок полевой и бодяк щетинистый, имели высокую степень распространения. Малолетние однодольные виды составляли 24% от общей засоренности, Овсяг обыкновенный оказался самым часто встречающимся сорным видом в посевах данной культуры. Таким образом, система защиты ярового рапса от сорняков в условиях юга Нечерноземной зоны должна включать, кроме агротехнических методов, применение гербицидов против однодольных сорняков.

Keywords: spring rape, weeds, species composition, abundance, weeds occurrence, constancy class, dominant species.

In recent years, the areas under spring rape crops in the southern Non-Chernozem Zone of Russia have increased significantly. At the same, the weed component of agrophytocoenoses of this crop is understudied. In order to study the weed species composition and abundance, the spring rape crops in the Republic of Mordovia were surveyed from 2017 through 2019. About 1000 ha of the crops were examined. The weeds were counted at the phase of rape plant branching (the end of the third ten-days of June). Forty weed species of 18 families were found in spring rape crops. The degree of weed infestation is characterized as very high (on average, 157 weeds per m²). The type of weed infestation - annual and suckering weeds. The highest population density was formed by annual dicotyledonous weeds - 58% of the overall weed infestation. Of those, 28% accounted for the weeds of the Brassicaceae family specific for rape crops. The percentage of perennial dicotyledon weeds made 6% only. However, the hardest eradicable species - *Convolvulus arvensis* and *Cirsium setosum* had a high degree of distribution. Annual monocotyledonous species accounted for 24% of the overall weed infestation. *Avena fatua* turned out to be the most common weed species in the rape crops. Consequently, the system of spring rape crop protection against the weeds in the southern Non-Chernozem Zone should include, in addition to agricultural methods, the use of herbicides against monocotyledonous and dicotyledonous weeds.

Девяткин Сергей Александрович, аспирант, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. E-mail: sergey.devyatkin.86@mail.ru.

Бочкарев Дмитрий Владимирович, д.с.-х.н., проф., Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. Тел.: (8342) 25-44-39. E-mail: BochkarevDV@yandex.ru.

Бочкарев Владимир Дмитриевич, студент, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. E-mail: kafedra_paz@agro.mrsu.ru.

Девяткина Татьяна Федоровна, к.с.-х.н., доцент, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва. E-mail: z--tatyana--z@mail.ru.

Devyatkin Sergey Aleksandrovich, post-graduate student, National Research N.P. Ogarev Mordovia State University. E-mail: sergey.devyatkin.86@mail.ru.

Bochkarev Dmitriy Vladimirovich, Dr. Agr. Sci., Prof., National Research N.P. Ogarev Mordovia State University. Ph.: (8342) 25-44-39. E-mail: BochkarevDV@yandex.ru.

Bochkarev Vladimir Dmitriyevich, student, National Research N.P. Ogarev Mordovia State University. E-mail: kafedra_paz@agro.mrsu.ru.

Devyatkina Tatyana Fedorovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., National Research N.P. Ogarev Mordovia State University. E-mail: z--tatyana--z@mail.ru.

Введение

В последние годы в условиях юга Нечерноземной зоны яровой рапс становится все более популярной культурой, и площади посевов под ним неуклонно увеличиваются [1]. Мордовия входит в лесостепную зону юга Нечерноземья. К регионам со сходными почвами и климатом относятся Орловская, Тульская области, Республика Чувашия, южные части Брянской, Калужской, Московской, Нижегородской и Рязанской областей [2]. В 2019 г. на долю этих регионов приходилось более 20% посевов ярового рапса в России, что составляло порядка 300 тыс. га. О целесообразности дальнейшего увеличения доли рапса в структуре посевных площадей в этой зоне говорят показатели средней урожайности (от 20,3 в Рязанской области до 25,6 т/га в Брянской области), которые превышают все другие регионы за исключением Калининградской и Курской областей. По валовым сборам маслосемян рапса большинство перечисленных регионов входят в топ 20. В последние годы в Республике Мордовия эта культура в структуре посевных площадей занимала более 20 тыс. га, а ее средняя урожайность находилась на уровне 2,4 т/га [1].

В условиях интенсивного земледелия борьба с сорной растительностью является одной из ведущих проблем. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной комиссии при ООН ежегодно от сорняков теряется до 10% урожая, что отрицательно сказывается на экономике [3]. Д.В. Бочкаревым [4] была предложена концепция «Фитосанитарной оптимизации агрофитоценозов и системы защиты посевов от сорных растений». По мнению автора, отправной точкой при разработке эффективной системы защиты

является фитосанитарный мониторинг. Задача мониторинга – выявление доминирующих видов сорных растений в посевах культур с целью последующей разработки системы защиты растений на основе экономических порогов вредоносности. Современный видовой состав сорных растений на юге Нечерноземья достаточно подробно изучен в работах А.В. Ивойлова [5], Т.Ф. Зайчиковой [6], Н.В. Смолина и соавт. [7]. В посевах рапса, по причине его сравнительно недавнего широкого включения в структуру посевов Республики Мордовия, видовой состав сорняков изучен недостаточно.

Целью работы явилось определение видового состава и обилия сорного компонента агрофитоценозов ярового рапса.

Объекты и методы исследования

Видовой состав, встречаемость и численность сорных растений изучали в 2017-2019 гг. путем проведения маршрутных обследований посевов рапса на площади порядка 1000 га в Атяшевском, Дубенском, Рузаевском Ковылкинском, Чамзинском районах Мордовии. Учеты проводились в 200 точках. Почва обследованных участков – чернозем выщелоченный, средне- и тяжелосуглинистый с содержанием гумуса от 6,2 до 7,4%, обеспеченность фосфором и калием – от средней до повышенной. Предшественниками рапса служили яровые и озимые зерновые культуры. Срок проведения обследования – конец III декады июня, в фазу ветвления рапса, при наиболее полном проявлении спектра сорных растений. Показатели обилия сорных видов в агрофитоценозе рассчитывали по методическим указаниям [8].

Число сорных растений на единицу площади рассчитывали по следующей формуле:

$$Ч_p = Ч_u / n_p,$$

где $Ч_p$ – численность сорняков, шт/м²;

$Ч_u$ – количество сорных растений на учетной площадке, шт.;

n – количество учетных площадок;

$п$ – площадь учетной площадки, м².

Встречаемость сорного вида в агрофитоценозах B (%) рассчитывали по формуле:

$$B = чп / ч_о * 100,$$

где B – встречаемость данного вида, %;

$чп$ – количество учетных площадок, где обнаруживали данный вид;

$ч_о$ – общее количество пробных площадок.

Постоянство встречаемости сорных растений оценивали по А.С. Казанцевой исходя из 5 классов постоянства [9].

Результаты исследований

Результаты маршрутных обследований агрофитоценозов рапса позволили выявить, что спектр сорных растений включал 40 видов, относящихся к 2 отделам и 18 семействам (табл., рис. 1).

Хвощовые включали один вид – хвощ полевой (*Equisetum arvense* L.). Отдел покрытосеменных включал 39 видов. К классу однодольных относились 6 видов, остальные принадлежали к классу двудольных.

Семейство Астровые было представлено наиболее обширно – 25% от общего числа видов. На долю Мятликовых приходилось 15%, Капустных – 12,5%. Остальные семейства были представлены 1-3 видами, однако от общего числа обнаруженных сорных видов это составляло 45%.

Помимо видового состава большое значение для характеристики сорной части компонентов агрофитоценоза имеет его обилие на единице площади. Проведенные учеты выявили, что засоренность посевов ярового рапса в среднем за годы обследований составляла 157 шт/м². Наибольшую плотность популяции имели семейства: Мятликовые, Астровые, Капустные, Мареновые (рис. 2).

В условиях юга Нечерноземной зоны рапс относится к культурам раннего срока сева. Из малолетних наибольшее обилие в его посевах имел яровой ранний сорняк из семейства Мятликовые – овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), числен-

ность которого на отдельных площадках доходила до 300 шт/м².

Таблица

Спектр сорных растений в агрофитоценозах ярового рапса в условиях юга лесостепи Нечерноземной зоны

Виды растений	шт/м ²	Встречаемость, %
Однодольные малолетние		
Овсюг обыкновенный	25	88
Щетинник зеленый	3	32
Ежовник обыкновенный	4	47
Щетинник сизый	6	21
Метлица полевая	редко	2
Однодольные многолетние		
Пырей ползучий	12	10
Двудольные малолетние		
Горец вьюнковый	4	65
Дымянка лекарственная	11	30
Марь белая	9	67
Подмаренник цепкий	12	78
Пикульник красивый	3	54
Редька дикая	9	70
Ромашник непахучий	16	72
Ярутка полевая	7	65
Просвирник пренебреженный	Редко	4
Смолевка обыкновенная	Редко	1
Гулявник лезеля	Редко	1
Капуста полевая	3	42
Пикульник обыкновенный	3	38
Дрема белая	Редко	2
Звездчатка средняя	6	35
Синяк обыкновенный	Редко	4
Василек синий	Редко	10
Мелкопестник канадский	2	35
Фиалка полевая	4	60
Пастушья сумка	2	30
Двудольные многолетние		
Бодяк щетинистый	4	58
Осот полевой	Редко	35
Вьюнок полевой	6	78
Полынь обыкновенная	Редко	10
Полынь горькая	Редко	5
Цикорий обыкновенный	Редко	5
Чистец болотный	2	15
Молочай лозный	1	20
Льнянка обыкновенная	1	10
Одуванчик лекарственный	Редко	10
Горошек мышиный	Редко	5
Подорожник большой	Редко	5
Лопух паутинистый	Редко	2
Хвощовые		
Хвощ полевой	2	35

Особую опасность в посевах рапса представляли виды из семейства Капустные, у которых яростность, цикл развития и интенсивность образования вегетативных органов совпадают с развитием культуры. Из них наибольшее распространение имели: ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), капуста полевая (*Brassica campestris* L.) и редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.).

На долю многолетних приходилось 18% от общего количества сорняков, однако особую вредоносность представляли виды – космополиты, в обилии встречающиеся в посевах большинства сельскохозяйственных культур, бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.). В отдельных случаях отмечались сегрегации пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L.) Nevski).

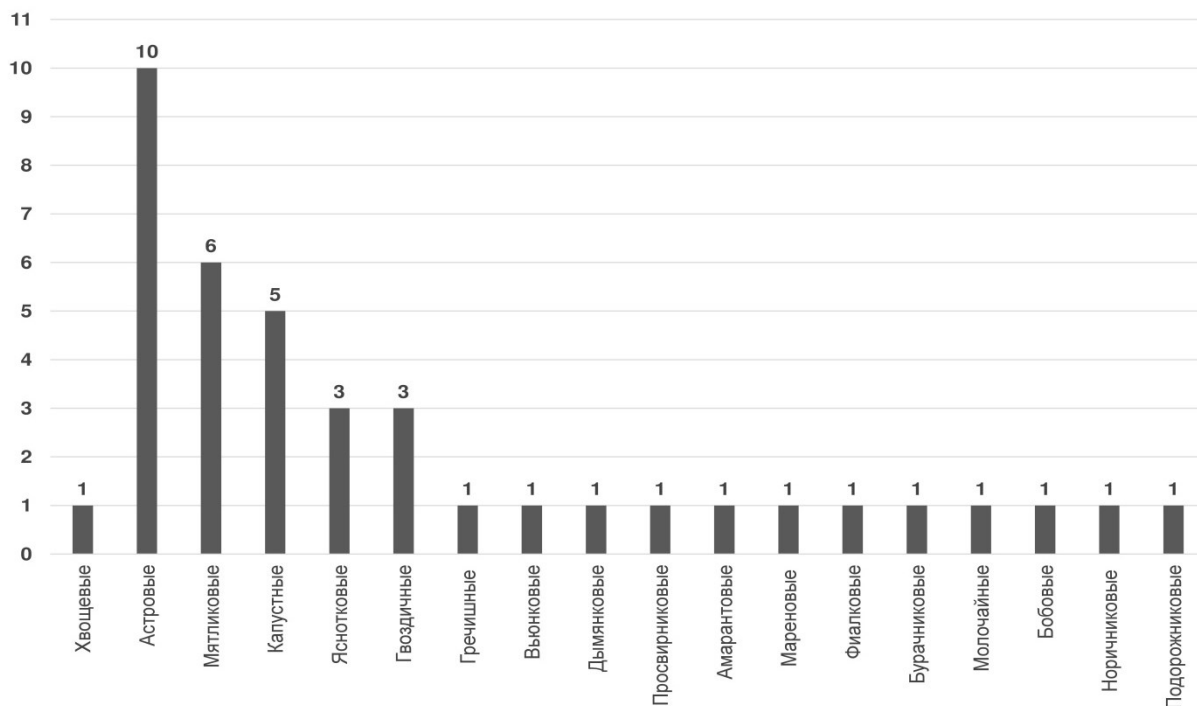


Рис. 1. Число видов сорных растений из различных семейств, обнаруженных в посевах ярового рапса

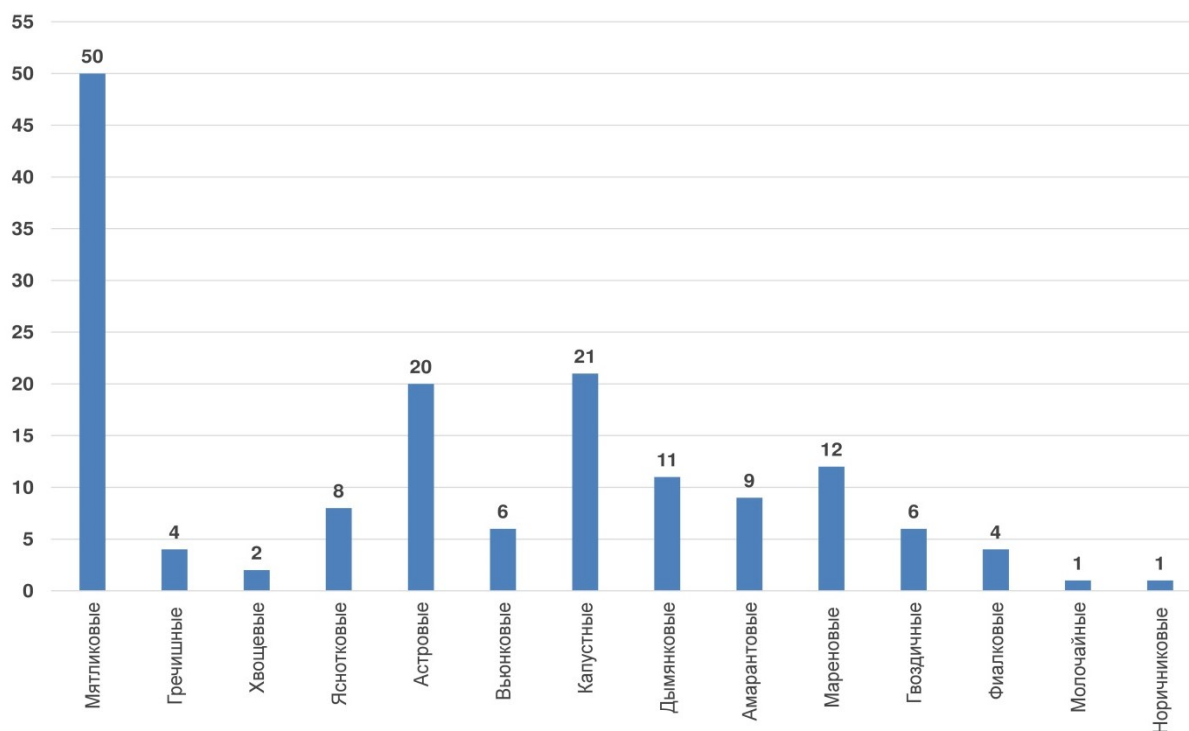


Рис. 2. Численность сорных растений из различных семейств в посевах ярового рапса, шт/м²

Дальнейший анализ полученных результатов по классам постоянства встречаемости показал, что на долю наиболее опасных видов, относящихся к III-V классу постоянства встречаемости, приходится 30% от числа всех обнаруженных видов.

К III классу постоянства встречаемости (41,00-60,99%) относилось 7 видов сорных растений: ежовник обыкновенный (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv) – 47%, бодяк щетинистый (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser) – 58%, фиалка полевая (*Viola arvensis* Murray) – 60%, капуста полевая (*Brassica campestris* L.) – 42%, ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.) – 65%, ромашник непахучий (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip) – 72%, пикульник красивый (*Galeopsis speciosa* Mill.) – 54%.

К IV классу постоянства по показателям встречаемости (61,00-80,99%) относилось 4 вида сорных растений: горец вьюнковый (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve) – 65%, марь белая (*Chenopodium album* L.) – 67%, подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.) – 78%, редька дикая (*Raphanus raphanistrum* L.) – 70%, вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) – 78%.

К наиболее опасному V классу встречаемости (81,00-100,00%) относился всего один вид – овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.) – 88%.

К менее опасным I и II классам встречаемости относилось 26 видов сорных растений. Как правило, эти сорняки редко встречаются и не представляют опасности для посевов, однако при разработке системы защитных мероприятий необходимо учитывать их биологические свойства и устойчивость к гербицидам, т.к. при благоприятных для них условиях в отсутствие конкуренции со стороны других видов может произойти вспышка их обилия.

Выводы

Таким образом, видовой состав сорных растений посевов ярового рапса был представлен 40 видами из 18 семейств. Степень засоренности очень сильная – 157 шт/м². В структуре сорного ценоза преобладают малолетние и коренотпрысковые виды. При этом наиболее часто встречающимися сорняками были виды со сходными по времени с яровым рапсом фазами развития. Доминантное положение занимали малолетние двудольные сорняки – 58% от общей засоренности. Из них 28% приходилось на трудноискоренимые, специализированные в по-

севах ярового рапса сорняки семейства Капустные. На долю многолетних двудольных сорняков приходилось лишь 6% от общей засоренности, однако наиболее злостные в посевах сельскохозяйственных культур виды вьюнок полевой и бодяк щетинистый имели высокую степень распространения. На долю малолетних однодольных сорняков приходилось 24% от общей засоренности. Овсяг обыкновенный оказался самым часто встречающимся сорным видом в посевах ярового рапса. Таким образом, система защиты ярового рапса от сорняков в условиях юга Нечерноземной зоны должна включать, кроме агротехнических методов, применение гербицидов против однодольных и двудольных сорняков.

Библиографический список

1. Рапс: площади, сборы и урожайность в 2001-2019 гг. – URL: <https://ab-centre.ru/news/raps-ploschadi-sbory-i-urozhaynost-v-2001-2019-gg>. – Текст: электронный.
2. Природно-сельскохозяйственное районирование земельного фонда СССР / под редакцией Д. И. Шашко. – Москва: Колос, 1975. – 389 с. – Текст: непосредственный.
3. Oerke, E.-C. (2006). Crop Losses to Pests. The Journal of Agricultural Science. 144. 31-43. 10.1017/S0021859605005708.
4. Бочкарев, Д. В. Теоретическое обоснование и эффективность защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений в земледелии юга нечернозёмной зоны: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Бочкарев Д. В.; Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова. – Саратов, 2015. – 498 с. – Текст: непосредственный.
5. Ивойлов, А. В. Сорная растительность Республики Мордовия, ее флористический и агрофитоценологический анализ / А. В. Ивойлов, Д. А. Ивойлов. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2002. – № 3. – С. 35-39.
6. Зайчикова, Т. Ф. Изменение засоренности агрофитоценозов Республики Мордовия во времени и эффективность химического метода борьбы со злостными сорняками: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.01 / Зайчикова Татьяна Федоровна. – Саранск, 2005. – 18 с. – Текст: непосредственный.

7. Смолин, Н. В. Эволюция сорной флоры агрофитоценозов в республике Мордовия / Н. В. Смолин, Д. В. Бочкарев, А. Н. Никольский, Р. Ф. Баторшин. – Текст: непосредственный // Земледелие. – 2013. – № 8. – С. 38-40.

8. Методические указания по регистрационным испытаниям гербицидов в сельском хозяйстве / под редакцией В. И. Долженко. – Санкт-Петербург: МСХ, РАСХН, ВИЗР, 2013. – 280 с. – Текст: непосредственный.

9. Казанцева, А. С. Основные агрофитоценозы Предкамских районов ТАССР / А. С. Казанцева. – Текст: непосредственный // Вопросы агрофитоценологии. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1971. – С. 10-74.

References

1. Raps: ploshchadi, sbory i urozhaynost v 2001-2019 gg. URL: <https://ab-centre.ru/news/raps-ploshchadi-sbory-i-urozhaynost-v-2001-2019-gg>.

2. Prirodno-selskokhozyaystvennoe rayonirovanie zemelnogo fonda SSSR: pod red. D.I. Shashko. – Moskva: Kolos, 1975. – 389 s.

3. Oerke, E.-C. (2006). Crop Losses to Pests. The Journal of Agricultural Science. 144. 31-43. 10.1017/S0021859605005708.

4. Bochkarev D.V. Teoreticheskoe obosnovanie i effektivnost zashchity selskokhozyaystvennykh

kultur ot sornykh rasteniy v zemledelii yuga nechernozemnoy zony: dissertatsiya na soiskanie uchenoy stepeni doktora selskokhozyaystvennykh nauk / Saratovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. N.I. Vavilova. – Saratov, 2015. – S. 498.

5. Ivoylov, A.V. Sornaya rastitelnost Respubliki Mordoviya, ee floristicheskiy i agrofitotsenologicheskiy analiz / A.V. Ivoylov, D.A. Ivoylov // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2002. – No. 3. – S. 35-39.

6. Zaychikova, T.F. Izmenenie zasorennosti agrofitotsenozov Respubliki Mordoviya vo vremeni i effektivnost khimicheskogo metoda borby so zlostnymi sornyakami: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.01 / Zaychikova Tatyana Fedorovna. – Saransk, 2005 – 18 s.

7. Smolin N.V., Bochkarev D.V., Nikolskiy A.N., Batorshin R.F. Evolyutsiya sornoj flory agrofitotsenozov v respublike Mordoviya // Zemledelie. – 2013. – No. 8. – S. 38-40.

8. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam gerbitsidov v selskom khozyaystve / pod red. V.I. Dolzhenko. – Sankt-Peterburg: MSKh; RASKhN; VIZR, 2013. – 280 s.

9. Kazantseva A.S. Osnovnye agrofitotsenozy Predkamskikh rayonov TASSR. Voprosy agrofitotsenologii. – Kazan: Izd-vo Kazanskogo universiteta, 1971. – S.10-74.



УДК 631.53.02

Н.В. Романова, С.В. Жаркова, Л.А. Ложникова
N.V. Romanova, S.V. Zharkova, L.A. Lozhnikova

СОЗДАНИЕ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА БАЗЕ ТОО «ОХМК» В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

THE DEVELOPMENT OF SUNFLOWER HYBRIDS ON THE EXPERIMENTAL FARM FOR OIL-BEARING CROPS UNDER THE CONDITIONS OF THE EAST-KAZAKHSTAN REGION

Ключевые слова: подсолнечник, селекция, гибрид, гетерозис, скрещивание, испытание, родительская форма, масличность, вегетационный период, контрольный питомник.

Показана исследовательская работа, проведенная в 2018-2019 гг. на полях ТОО «ОХМК» (Опытное хозяйство масличных культур) Восточно-Казахстанской области. Гетерозисной селекцией подсолнечника отдел масличных культур в ТОО «ОХМК» занимается с 1972 г. За это время методом инцухтирования создан фонд самоопыленных линий (родительских форм ги-

бридов), насчитывающий более 1000 образцов, которые непосредственно используются в селекционной работе. В период проведения представленной исследовательской работы объектами исследования являлись двадцать гибридных комбинаций подсолнечника и их родительские формы, отличающиеся по продолжительности вегетационного периода, урожайности и другим хозяйственно-полезным признакам. В результате проведенных исследований был проведен анализ качественных показателей лучших гибридных комбинаций (полученных в 2018 г.) и их родительских форм, которые прошли испытание в контрольном пи-