

УДК 633.854.78 (470.44)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЧЕРНОЗЕМНОЙ СТЕПИ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ

¹Лекарев А.В., ¹Графов В.П., ²Нарушев В.Б.

¹ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», Саратов, e-mail: Agro5550@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»,
Саратов, e-mail: narushevaea@yandex.ru

В статье приведены результаты исследований по совершенствованию технологии возделывания подсолнечника в степной зоне Саратовского Правобережья. Схема полевого опыта, проведенного в 2015–2017 гг. в условиях ФГУП «Аркадакская СХОС» Саратовской области, включала по фактору А три варианта ширококормного способа посева: первый – с междурядьями 70 см, второй – с междурядьями 60 см; третий – с междурядьями 45 см; по фактору В – пять норм высева – 50; 55; 60; 65; 70 тыс. всх. семян на 1 га. Анализ результатов по формированию элементов структуры урожая у гибрида подсолнечника ЮВС 3 при различных вариантах ширококормного способа посева и нормах высева показал, что низкая индивидуальная продуктивность одного растения в густых посевах не компенсируется большим количеством сохранившихся растений на единице площади к уборке и тем самым общая биологическая урожайность посевов в опыте повышалась до определенного уровня. Так, при всех изучаемых вариантах ширококормного способа посева рост урожайности маслосемян у гибрида подсолнечника ЮВС 3 отмечался до нормы высева 60 тыс. всх. семян на 1 га – до 2,83 т/га на делянках посева с шириной междурядий 70 см; до 2,88 т/га на делянках посева с междурядьями 60 см; до 3,01 т/га на делянках посева с шириной междурядий 45 см. В целях совершенствования технологии возделывания гибрида подсолнечника ЮВС 3 в зоне черноземной степи Саратовского Правобережья рекомендуется внедрение посева с шириной междурядий 45 см и нормой высева 60 тыс. всх. семян на 1 га. При сочетании этих технологических приемов посева создаются наилучшие условия для роста и развития растений в агроценозах, что позволяет им максимально использовать имеющиеся агроэкологические ресурсы в процессе формирования продуктивности.

Ключевые слова: подсолнечник, гибрид, ширина междурядий, норма высева, урожайность, черноземная степь, Саратовское Правобережье

IMPROVEMENT OF CULTIVATION TECHNOLOGY OF SUNFLOWER IN BLACK SOIL STEPPE OF THE SARATOV RIGHT BANK

¹Lekarev A.V., ¹Grafov V.P., ²Narushev V.B.

¹Federal State Budgetary Scientific Institution «Agricultural Research Institute for South-East Region»,
Saratov, e-mail: Agro5550@mail.ru;

²The Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, e-mail: narushevaea@yandex.ru

The article presents the results of research to improve the technology of sunflower cultivation in the steppe zone of the Saratov right bank. The scheme of field experiments, conducted in 2015-2017 under conditions of Arkadak State Agricultural Experiment Station of the Saratov region, included by A factor three variants of wide-row method of sowing: the first – with row spacing of 70 cm, the second – with row spacing of 60 cm; the third – with row spacing of 45 cm; factor B – five seeding rates– 50; 55; 60; 65; 70 thousand germinating seeds per 1 hectare. Result analysis of the formation of crop structure elements in sunflower hybrid UVS 3 with different variants of a wide-row method of sowing and seeding rates showed that the low individual productivity of 1 plant in dense crops is not compensated by a large number of preserved plants per unit area for harvesting and thus the total biological yield of crops in the experiment increased to a certain level. Thus, with all the studied variants of the wide-row method of sowing, the increase in the yield of oil seeds in sunflower hybrid UVS 3 was noted to the seeding rate of 60 thousand germinating seeds per 1 hectare – up to 2.83 t/ha on plots with a width of 70 cm row spacing; up to 2.88 t/ha on plots with 60 cm row spacing; up to 3.01 t/ha on plots with a width of 45 cm row spacing. In order to improve the cultivation technology of sunflower hybrid UVS 3 in the black-earth steppe zone of the Saratov right bank it was recommended to introduce the sowing with a width of 45 cm row spacing and seeding rate of 60 thousand germinating seeds per 1 hectare. The combination of these technological methods of sowing creates the best conditions for the growth and development of plants in agroecosystems, which allows them to maximize the use of available agroeco-logical resources in the process of forming productivity.

Keywords: sunflower, hybrid, row spacing, seeding rate, yield, black-soil steppe, Saratov Right Bank

Подсолнечник является важнейшей сельскохозяйственной культурой Российской Федерации. В последние годы из-за высоких цен на маслосемена он являлся одной из наиболее доходных культур. У современных сортов и гибридов в семенах содержится 48–52% жира и 23–26% белка.

Вырабатываемое подсолнечное растительное масло является ценным продуктом питания, содержащим кроме жира большой набор витаминов (А, D, Е), микроэлементов и других полезных веществ. Также, при переработке маслосемян подсолнечника производят высококачественные продукты

питания – маргарин, майонез, кондитерские изделия, а также краски, лаки, парфюмерию, моющие средства [1, 2].

В регионе степного Поволжья, где период вегетации полевых культур характеризуется нестабильным влагообеспечением, большое значение в технологии возделывания имеют приемы оптимального размещения растений в посевах. Площадь питания растений – это один из главных факторов, определяющих урожайность и качество маслосемян подсолнечника [3, 4]. По мнению авторов, изучавших технологию данной культуры, обеспечения оптимального количества растений и их расположения на единице площади можно добиться путем подбора грамотного сочетания способа посева и нормы высева [5–7].

В настоящее время в нашей стране подсолнечник высевают сеялками точного высева широкорядным способом с расстоянием между рядками 70 см [1, 6, 8]. Однако если при данном способе посева достигается равномерное распределение семян в рядах, то ширина самих междурядий 70 см излишне велика [9, 10].

Исследования по подбору оптимальной нормы высева, проведенные сельскохозяйственными научными учреждениями в степных регионах России, не дали однозначных результатов, так как высокую урожайность подсолнечник давал при использовании густоты в интервале от 30 до 70 тыс. всх. семян на 1 га [6, 11, 12].

Таким образом, несмотря на большую важность установления наилучшего способа посева и оптимальной нормы высева рекомендации по этим элементам технологии возделывания подсолнечника для степной зоны Поволжья неоднозначны и явно недостаточны.

Цель исследования: изучить влияние посева с различной шириной междурядий и нормами высева на продуктивность подсолнечника в условиях черноземной степи Саратовского Правобережья.

Материалы и методы исследования

Полевые эксперименты проводились в 2015–2017 гг. в производственных условиях ФГУП «Аркадакская сельскохозяйственная опытная станция», землепользование которого расположено в степной зоне Саратовского Правобережья. Климат – умеренно континентальный, засушливый. Почва – чернозем обыкновенный, содержащий 5,0–6,0% гумуса в пахотном горизонте [13]. В годы проведения исследований погод-

ные условия были различными: в наиболее засушливом 2015 г. за период вегетации (май – сентябрь) выпало 211,4 мм, в наиболее влагообеспеченном 2016 г. – 350,4 мм и в среднем по обеспечению влагой 2017 г. – 293,3 мм. Средняя температура по годам была близкой и за вегетационный период подсолнечника (май – сентябрь) составила: в 2015 г. – 18,6°C; в 2016 г. – 18,1°C; в 2017 г. – 17,0°C.

В исследованиях выполнялась задача по сравнительной оценке закономерностей роста и развития растений, широко возделываемого в нашем регионе гибрида ЮВС 3 в зависимости от посева с различной шириной междурядий и изменения норм высева семян. Схема опыта включала по фактору А три варианта широкорядного способа посева: первый – с междурядьями 70 см, второй – с междурядьями 60 см; третий – с междурядьями 45 см; по фактору В – пять норм высева всхожих семян: 50; 55; 60; 65; 70 тыс. штук на 1 га.

Повторность опыта – четырехкратная, площадь учетной делянки – 100 м², размещение – рендомизированное. В методическом плане закладка полевых опытов, выполнение учетов и наблюдений осуществлялись в соответствии с общепринятыми рекомендациями [14]. Посев выполнялся сеялкой УПС-8 с регулировкой ширины междурядий. Применялась общепринятая для зоны исследований агротехника культуры [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Изменение ширины междурядий и нормы высева семян в нашем опыте позволило создать различные схемы размещения растений на поле, что обеспечило получение разнообразного материала по морфогенезу растений подсолнечника в агроценозах.

Основой достижения заданной густоты стояния растений в агроценозах является получение высокой полевой всхожести семян. Результаты опыта показывают, что полевая всхожесть семян подсолнечника по усредненным показателям 2015–2017 гг. изменялась по делянкам опыта от 87,4 до 88,3% (табл. 1).

Сохранности растений подсолнечника к уборке была очень высокой 85,0–92,0% по усредненным показателям за годы исследований. Самая высокая сохранность растений отмечалась в посевах с междурядьями 45 см при высева 50 тыс. всх. семян на 1 га – 92,0%. С увеличением нормы высева всхожих семян до 70 тыс. штук на 1 га на вариантах

с той же шириной междурядий, вследствие значительно большего количества растений в рядах и роста конкуренции, сохранность понижалась до 89,5%.

На вариантах с шириной междурядий 60 и 70 см сохранность растений в посевах подсолнечника заметно снижалась, особенно на делянках с большими нормами высева. Максимальная сохранность растений отмечалась в посевах подсолнечника с шириной междурядий 70 см при норме высева 70 тыс. всх. семян на 1 га – 85,0%.

Изучение особенностей формирования густоты агроценозов подсолнечника показало, что, несмотря на снижение сохранности, количество растений к уборке продолжало увеличиваться в связи с повышением нормы высева семян: при ширококормном посева с шириной междурядий 70 см – с 39,5 тыс. шт/га при наименьшей норме высева 50 тыс. до 52,1 тыс. шт/га при наибольшей норме высева 70 тыс. всх. семян на 1 га поля; при ширококормном посева с шириной междурядий 60 см – с 39,6 тыс. шт/га при норме высева 50 тыс. до 53,4 тыс. шт/га при норме высева 70 тыс. всх. семян на 1 га поля и при ширококормном посева с шириной междурядий 45 см – с 40,4 тыс. шт/га при норме высева 50 тыс. до 55,0 тыс. шт/га при норме высева 70 тыс. всх. семян на 1 га поля.

Наиболее значимыми показателями ростового процесса растений являются площадь листовой поверхности посева и сухая надземная биомасса, так как именно они не-

посредственно напрямую влияют на формирование урожая маслосемян.

В нашем полевом опыте наибольшая площадь листовой поверхности в посевах гибрида подсолнечника ЮВС 3 формировалась на вариантах ширококормного пунктирного посева с междурядьями 45 см при применении норм высева 60–65 тыс. всх. семян на 1 га – 36,1–36,6 тыс. м²/га (табл. 2).

На делянках способов посева с шириной междурядий 60 и 70 см наибольшие показатели площади листьев подсолнечника сформировались также при нормах высева 60–65 тыс. всх. семян на 1 га, но они были ниже – соответственно 35,2–35,5 и 34,5–34,6 тыс. м²/га в среднем за три года проведенных исследований.

Отмеченные закономерности создания площади листовой поверхности сказались на формировании надземной сухой биомассы подсолнечника, которая в нашем опыте была наибольшей на вариантах способа посева с шириной междурядий 45 см при использовании норм высева 60–65 тыс. всх. семян на 1 га – 8,11–8,15 т/га. На вариантах других изучаемых в опыте способов посева с шириной междурядий 60 и 70 см самая большая величина сухой надземной биомассы агроценозов подсолнечника была создана также при нормах высева 60–65 тыс. всх. семян на 1 га, но они были ниже – соответственно 7,38–7,55 и 7,13–7,30 т/га в среднем за три года проведенных исследований.

Таблица 1

Закономерности формирования густоты растений подсолнечника в посевах при изменении ширины междурядий и нормы высева семян (среднее за 2015–2017 гг.)

Варианты посева с различной шириной междурядий	Норма высева всхожих семян, тыс. шт/га	Количество растений в фазу полных всходов, тыс. шт/га	Полевая всхожесть семян, %	Количество растений в период уборки урожая, тыс. шт/га	Сохранность растений, %
Ширококормный посев с междурядьями 70 см	50	43,7	87,4	39,5	90,4
	55	48,1	87,5	43,1	89,6
	60	53,0	88,3	47,2	89,0
	65	57,1	87,8	50,0	87,6
	70	61,3	87,6	52,1	85,0
Ширококормный посев с междурядьями 60 см	50	43,8	87,6	39,6	90,4
	55	48,2	87,7	43,6	90,4
	60	52,8	88,0	47,5	89,9
	65	56,9	87,6	50,5	88,7
	70	61,5	87,9	53,4	86,8
Ширококормный посев с междурядьями 45 см	50	43,9	87,8	40,4	92,0
	55	48,2	87,6	44,1	91,4
	60	52,6	87,6	48,0	91,3
	65	56,9	87,5	51,3	90,2
	70	61,4	87,7	55,0	89,5

Таблица 2

Показатели продуктивности фотосинтеза гибрида подсолнечника ЮВС 3 при изменении ширины междурядий и нормы высева семян (среднее за 2015–2017 гг.)

Варианты посева с различной шириной междурядий	Норма высева всхожих семян, тыс. шт/га	Площадь листьев в момент максимума (фаза цветения), тыс. м ² /га	Сухая надземная биомасса в фазу полной спелости, т/га	Фотосинтетический потенциал (ФП), тыс. м ² *сутки/га	Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), г/м ² *сутки
Ширококорядный посев с междурядьями 70 см	50	30,8	6,49	1709	3,80
	55	32,9	6,84	1810	3,78
	60	34,5	7,30	1863	3,92
	65	34,6	7,13	1851	3,85
	70	31,9	6,19	1659	3,73
Ширококорядный посев с междурядьями 60 см	50	31,1	6,46	1726	3,74
	55	33,6	7,02	1848	3,80
	60	35,2	7,55	1918	3,94
	65	35,5	7,38	1900	3,88
	70	33,6	6,63	1764	3,76
Ширококорядный посев с междурядьями 45 см	50	32,0	6,91	1808	3,82
	55	34,4	7,49	1909	3,92
	60	36,1	8,15	1985	4,11
	65	36,6	8,11	1977	4,10
	70	35,4	7,44	1894	3,93

По усредненным данным 2015–2017 гг. наибольший показатель фотосинтетического потенциала (ФП) у изучаемого гибрида подсолнечника ЮВС 3 был на делянках способа посева с шириной междурядий 45 см при применении нормы высева 60 тыс. всх. семян на 1 га – 1985 тыс. м²*сутки/га. На этом варианте отмечен и самый высокий показатель продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) – 4,11 г/м²*сутки.

Продуктивность агроценозов подсолнечника находится в большой зависимости от полноты формирования элементов соцветия (корзинки). Данные нашего опыта показывают, что такой важнейший показатель, как диаметр корзинки, сильно менялся от нормы высева и незначительно – от способа посева. Так, при увеличении в нашем опыте нормы высева всхожих семян с 50 до 70 тыс. шт. на 1 га на вариантах способа посева с шириной междурядий 70 см диаметр корзинки уменьшался с 19,1 до 15,8 см; на вариантах ширококорядного способа посева с междурядьями 60 см – с 19,2 до 15,6 см; на вариантах ширококорядного способа посева с междурядьями 45 см – с 19,5 до 16,2 см по среднемноголетним данным за 2015–2017 гг. (табл. 3).

Число маслосемян в корзинке является одним из сильно варьирующих элементов продуктивности подсолнечника. Подробно анализируя структуру биологического урожая подсолнечника по разным делянкам

нашего опыта, можно отметить, что по количеству семян, образовавшихся в одной корзинке, выделялись разреженные посе­вы. На делянках с высокой плотностью сохранившихся растений количество маслосемян в расчете на одну корзинку заметно уменьшалось. В нашем опыте при увеличении нормы высева всхожих семян с 50 до 70 тыс. шт. на 1 га на вариантах посева гибрида подсолнечника ЮВС 3 с шириной междурядий 70 см количество маслосемян в 1 корзинке уменьшалось с 1012 до 761 шт.; на вариантах посева с шириной междурядий 60 см – с 1020 до 777 шт.; на вариантах посева с шириной междурядий 45 см – с 1038 до 816 шт.

Самая высокая масса маслосемян с одной корзинки была получена при возделывании гибрида ЮВС3 на делянках с изучением норм высева 50–60 тыс. всх. семян на 1 га на всех изучаемых вариантах ширококорядного способа посева – 63,1–69,7 г по среднемноголетним данным. При этом, результаты исследований показывают, что увеличение нормы высева приводит к значительному падению показателя массы маслосемян с одной корзинки. Так, при повышении нормы высева всхожих семян с 50 до 70 тыс. шт. на 1 га на вариантах посева с междурядьями 70 см масса маслосемян с 1 корзинки уменьшалась с 67,6 до 49,9 г; на вариантах посева с междурядья-

ми 60 см – с 68,4 до 51,2 г; на вариантах посева с междурядьями 45 см – с 69,7 до 53,9 г по среднемноголетним данным за 2015–2017 гг.

Так же как и все другие элементы структуры продуктивности корзинки, масса 1000 маслосемян больше всего уменьшалась при повышении нормы высева. Так,

при повышении нормы высева всхожих семян с 50 до 70 тыс. шт. на 1 га на вариантах способа посева с междурядьями 70 см масса 1000 маслосемян уменьшалась с 67,0 до 65,6 г; на вариантах способа посева с междурядьями 60 см – с 67,1 до 65,9 г; на вариантах способа посева с междурядьями 45 см – с 67,2 до 66,4 г.

Таблица 3

Формирование элементов продуктивности гибрида подсолнечника ЮВС 3 при изменении ширины междурядий и нормы высева семян (среднее за 2015–2017 гг.)

Варианты посева с различной шириной междурядий	Норма высева всхожих семян, тыс. шт/га	Средний диаметр корзинки, см	Количество маслосемян в 1 корзинке, шт.	Масса маслосемян с 1 корзинки, г	Масса 1000 маслосемян, г
Широкорядный посев с междурядьями 70 см	50	19,1	1012	67,6	67,0
	55	18,8	994	66,3	66,7
	60	18,0	948	63,1	66,6
	65	17,1	865	57,2	66,2
	70	15,8	761	49,9	65,6
Широкорядный посев с междурядьями 60 см	50	19,2	1020	68,4	67,1
	55	18,8	999	66,7	66,8
	60	18,3	958	63,7	66,5
	65	17,3	886	58,7	66,3
	70	15,6	777	51,2	65,9
Широкорядный посев с междурядьями 45 см	50	19,5	1038	69,7	67,2
	55	19,2	1024	68,5	66,9
	60	19,1	1001	66,8	66,8
	65	18,0	935	61,5	66,6
	70	16,2	816	53,9	66,4

Таблица 4

Урожайность маслосемян гибрида подсолнечника ЮВС 3 при изменении ширины междурядий и нормы высева семян

Варианты посева с различной шириной междурядий (А)	Норма высева всхожих семян, тыс. шт/га (В)	Биологическая урожайность, т/га			
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее за 3 года
Широкорядный посев с междурядьями 70 см	50	1,92	3,11	2,62	2,55
	55	2,01	3,42	2,73	2,72
	60	2,00	3,68	2,81	2,83
	65	1,85	3,64	2,70	2,73
	70	1,58	3,39	2,47	2,48
Широкорядный посев с междурядьями 60 см	50	2,03	3,10	2,60	2,58
	55	2,12	3,45	2,75	2,77
	60	2,15	3,65	2,84	2,88
	65	2,00	3,66	2,79	2,82
	70	1,77	3,47	2,57	2,60
Широкорядный посев с междурядьями 45 см	50	2,25	3,08	2,70	2,68
	55	2,36	3,44	2,84	2,88
	60	2,44	3,66	2,93	3,01
	65	2,31	3,69	2,85	2,95
	70	2,06	3,55	2,68	2,76
НСП _{05, А}		0,03	0,06	0,04	
НСП _{05, В}		0,05	0,07	0,05	
НСП _{05, АВ}		0,05	0,08	0,06	

Из приведенного анализа процесса формирования элементов структуры урожая у гибрида подсолнечника ЮВС 3 при различных вариантах ширины междурядий и норм высева семян можно сделать вывод, что низкая индивидуальная продуктивность одного растения в густых посевах не компенсируется большим количеством сохранившихся растений на единице площади к уборке и тем самым общая биологическая урожайность посевов в опыте повышалась до определенного уровня. Так, при всех изучаемых способах посева рост урожайности маслосемян у гибрида подсолнечника ЮВС 3 отменялся до нормы высева 60 тыс. всх. семян на 1 га – до 2,83 т/га на делянках способа посева с шириной междурядий 70 см; до 2,88 т/га на делянках способа посева с междурядьями 60 см; до 3,01 т/га на делянках способа посева с шириной междурядий 45 см (табл. 4).

Дальнейшее увеличение норм высева у гибрида ЮВС 3 прироста урожайности маслосемян не дало, а привело к ее заметному снижению.

Заключение

В целях совершенствования технологии возделывания гибрида подсолнечника ЮВС 3 в зоне черноземной степи Саратовского Правобережья рекомендуется внедрение посева с шириной междурядий 45 см и нормой высева 60 тыс. всхожих семян на 1 га. При сочетании этих технологических приемов посева создаются наилучшие условия для роста и развития растений в агроценозах, что позволяет им максимально использовать имеющиеся агроэкологические ресурсы в процессе формирования продуктивности.

Список литературы / References

1. Федотов В.А., Кадиров С.В., Щедрина Д.И., Столяров О.В. Растениеводство. СПб.: Лань, 2015. 336 с.
Fedotov V.A., Kadyrov S.V., Shhedrina D.I., Stolyarov O.V. Crop production SPb.: Lan. 2015. 336 p. (in Russian).
2. Нарушев В.Б., Куанышкалиев А.Т., Горшенин Д.А., Мажаяев Н.И. Расширение биоразнообразия возделываемых масличных культур в степном Поволжье // Вестник Саратовского госагроуниверситета. 2012. № 10. С. 59–61.
Narushev V.B., Kuanyshkaliev A.T., Gorshenin D.A., Mazhaev N.I. The expansion of the bio-diversity of the cultivated oil crops in the steppe Volga region // Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta. 2012. № 10. P. 59–61 (in Russian).
3. Морозов В.К. Подсолнечник в засушливой зоне. Саратов: Прив. кн. изд-во, 1978. 148 с.
Morozov V.K. Sunflower in the arid zone. Saratov: Priv. kn. izd-vo, 1978. 148 p. (in Russian).
4. Горянин О.И., Горянина Т.А. Перспективы возделывания полевых культур в Среднем Заволжье // Успехи современного естествознания. 2018. № 4. С. 49–53.

Goryanin I.O., Goryanin, T.A. Aspects of Agricultural Crops Cultivating in the Middle Volga Region // Advances in current natural sciences. 2018. № 4. P. 49–53 (in Russian).

5. Жидков В.М., Астахов А.А., Коноваленко С.А. Важные элементы агротехнологии подсолнечника // Земледелие. 2002. № 6. С. 22–23.

Zhidkov V.M., Astakhov A.A., Konovalenko S.A. Important elements of sunflower agrotechnology // Zemledelie. 2002. № 6. P. 22–23 (in Russian).

6. Пимахин В.Ф., Лекарев В.М., Соколов Н.М. Биологические и агротехнические основы возделывания подсолнечника: Рекомендации. Саратов: Изд-во НИИСХ Юго-Востока, 2000. 64 с.

Pinakin V.F., Lekarev V.M., Sokolov N.M. Biological and agrotechnical bases of cultivation of sunflower: Recommendations. Saratov: Izd-vo NIISX Yugo-Vostoka, 2000. 64 p. (in Russian).

7. Плесакачев Ю.Н., Коцубяк Г.Ф., Антонникова С.Е. Приемы повышения продуктивности подсолнечника в условиях Волгоградской области // Научная жизнь. 2013. № 6. С. 17–22.

Pleskachev Yu.N., Kozubek G.F., Antonicheva S.E. Methods of increasing the productive-ness of sunflower in the conditions of the Volgograd region // Nauchnaya zhizn. 2013. № 6. P. 17–22 (in Russian).

8. Субботин А.Г. Прогрессивные технологии посева сельскохозяйственных культур: учеб. пособие. Саратов: «Саратовский источник», 2013. 240 с.

Subbotin A.G. Progressive technologies of crops sowing: textbook. Saratov: «Saratovskij istochnik», 2013. 240 p. (in Russian).

9. Белевцев Д.Н., Шурупов В.Г. Прогрессивный прием повышения урожайных свойств семян подсолнечника // Достижения науки и техники АПК. 1997. № 1. С. 20–21.

Belevtsev D.N., Shurupov V.G. Progressive method of increasing the yield properties of sunflower seeds // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 1997. № 1. P. 20–21 (in Russian).

10. Краевский А.Н. Альтернативная технология возделывания подсолнечника // Научно-технический бюллетень института масличных культур УААН. 2009. № 14. С. 167–172.

Krajewsky A.N. Alternative technology of sunflower growing // Scientific and technical Bulletin of the Institute of oilseed crops UAAS. 2009. № 14. P. 167–172 (in Russian).

11. Большисов Е.А., Бушнев А.С. Продуктивность гибридов подсолнечника в Курской области и Краснодарском крае в зависимости от норм высева семян и применения минеральных удобрений // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2017. Вып. 1 (169). С. 49–57.

Boldisov E.A., Bushnev A.S. Productivity of sunflower hybrids in Kursk and Krasnodar regions depending on the seed sowing rates and mineral fertilizers application // Maslichny'e kulture'. Nauchnotexnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyx kultur. 2017. Vyp. 1 (169). P. 49–57 (in Russian).

12. Горшенин Д.В., Нарушев В.Б. Совершенствование приемов возделывания сортов и гибридов подсолнечника в степном Поволжье // Плодородие. 2012. № 1 (64). С. 31–33.

Gorshenin D.V., Narushev V.B. Development of Methods for Growing Sunflower Cultivars and Hybrids in the Steppe Volga Region // Plodorodie. 2012. № 1 (64). P. 31–33 (in Russian).

13. Синицина Н.Е., Гришин П.Н., Кравченко В.В. Почвы Саратовской области. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2010. 100 с.

Sinitsina N.E., Grishin P.N., Kravchenko V.V. Soils of the Saratov region. Saratov: Izd-vo Saratovskogo universiteta, 2010. 100 p. (in Russian).

14. Дружкин А.Ф. Основа научных исследований в растениеводстве и селекции. Саратов, 2013. 264 с.

Druzhkin A.F. The Basis of scientific research in crop production and breeding. Saratov, 2013. 264 p. (in Russian).