

**Селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений**

УДК 633.854.78:631.523:631.1

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ВНЕДРЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ
ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

В.М. Лукомец,

академик РАН,
доктор сельскохозяйственных наук

А.Д. Бочковой,

доктор сельскохозяйственных наук

В.И. Хатнянский,

кандидат сельскохозяйственных наук

К.М. Кривошлыков,

кандидат экономических наук

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Для цитирования: Лукомец В.М., Бочковой А.Д., Хатнянский В.И., Кривошлыков К.М. Результаты и перспективы внедрения иностранных гибридов подсолнечника в Российской Федерации // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2015. – Вып. 3 (163). – С. 3–8.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, урожайность, импортозамещение.

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта». Целью исследования было проведение анализа динамики урожайности подсолнечника за период 1981–2014 гг. в основных регионах Российской Федерации на фоне широкомасштабного внедрения гибридов иностранной селекции. Использовались данные Департамента статистики Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Структура сортовых посевов подсолнечника определялась на основе данных агроотчетов Департаментов сельского хозяйства отдельных регионов страны. Работа проводилась с помощью аналитического метода и метода срав-

нения. Результаты исследований показали, что среднегодовая урожайность подсолнечника за период 2001–2014 гг. (время массового внедрения иностранных гибридов) по сравнению с периодом 1981–1990 гг. (до начала их внедрения) в основных регионах страны выросла незначительно. В хозяйствах Краснодарского края превышение составило 0,03 т/га, Ставропольского края – 0,07 т/га. В хозяйствах Ростовской и Волгоградской областей, напротив, отмечено снижение среднегодовых показателей на 0,23 и 0,03 т/га соответственно. Увеличение урожайности в Саратовской и Воронежской областях на 0,20 и 0,33 т/га соответственно можно объяснить слишком низкими стартовыми значениями этого показателя в 1981–1990 гг. Широкое внедрение иностранных гибридов подсолнечника, недостаточно хорошо адаптированных к почвенно-климатическим условиям Российской Федерации и способных реализовать свой потенциал лишь в условиях техногенной интенсификации, не привело к повышению урожайности этой культуры в основных регионах России. В рамках программы по импортозамещению переход на возделывание отечественных сортов и гибридов подсолнечника будет способствовать достижению продовольственной безопасности России.

UDC 633.854.78:631.523:631.1

The results and perspectives of introduction of sunflower hybrids of foreign breeding in the Russian Federation.

Lukomets V.M., academician RAS, doctor of agriculture

Bochkovoy A.D., doctor of agriculture

Khatnyansky V.I., candidate of agriculture

Krivoshlykov K.M., candidate of economy

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Key words: sunflower, hybrids, yield, import phase-out.

A work was done at the Federal state budgetary scientific institution “All Russia Research Institute of Oil Crops by the name of Pustovoi V.S.”. The purpose of a research was to analyze sunflower yields dynamics for 1981–2014 in main regions of the Russian Federation at the time when hybrids of foreign breeding are widely introduced. There were used the data of the Department of statistics of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. A structure of sunflower varieties sowings was determined on base of agricultural reports of the Departments of agriculture of the separate regions of the country. At the

work there were used an analytical method and a comparative method. The results of the research showed that a yearly average yield of sunflower within 2001–2014 (a time of wide introduction of the foreign hybrids) increased inconsiderable in comparison with a period of 1981–1990 (before introduction) in the main regions of the country. At farms of the Krasnodar region this increase was 0.03 t/ha, of the Stavropol region – 0.07 t/ha. And opposite, at the farms of the Rostov and Volgograd regions, a decrease of the yearly average indexes on 0.23 and 0.03 t/ha, respectively. The increase of yields in the Saratov and Voronezh regions on 0.20 and 0.33 t/ha, respectively, can be explained by too low startup values of this indicator in 1981–1990. A wide introduction of the foreign sunflower hybrids, which have a low adaptability to soil and climatic conditions of the Russian Federation and are able to realized their potential only under anthropogenic intensification, does not lead to yield increases of this crop in main regions of Russia. Within a program on import phase-out, cultivation of domestic hybrids and varieties of sunflower will promote the development of food supply security of Russia.

Введение. Особенностью почвенно-климатических условий Российской Федерации является то, что на территории нашей страны проходят абсолютные биологические границы возможного географического распространения важнейших сельскохозяйственных культур [1]. Подтверждением этому служат данные академика Жученко [2] о том, что «в России из 213 млн га сельхозугодий около 50 млн га с избыточной кислотностью, 40 млн га засолены, 38 млн га переувлажнены и заболочены». Помимо этого, на долю северного земледелия приходится 38 % сельхозугодий, около 20 % пашни и свыше 30 % кормовых угодий.

В этих условиях все большую роль должно играть адаптивное растениеводство, при котором основная роль принадлежит сортам-популяциям, многолинейным и синтетическим сортам, сортам с полевой устойчивостью к патогенам [3]. Односторонняя селекция на высокую потенциальную урожайность, происходящая в последние десятилетия в нашей стране, привела к снижению качества продукции по многим культурам [3].

В мире последствия селекции на технологичную интенсивность сортов, т.е. на их способность обеспечивать высокую

прибавку урожайности за счет использования высоких доз минеральных удобрений, пестицидов, орошения и других факторов интенсификации, имела существенное положительное влияние только в небольшом числе стран [1].

Причиной этому является то обстоятельство, что в жестких почвенно-климатических условиях наибольший урон наносится сортам с высокой потенциальной продуктивностью. По свидетельству академика Жученко [1], даже в странах с высоким уровнем техногенной интенсификации «вариабельность урожайности по годам на 50–80 % зависит от капризов погоды». Именно по этим причинам важно обращать внимание не на максимальную, а на оптимальную, но стабильную по годам урожайность.

На рынке семян подсолнечника в Российской Федерации присутствуют как сорта-популяции, так и межлинейные гибриды.

Процесс замены сортов-популяций гибридами начался в нашей стране более 30 лет назад, однако доля гибридов в общей структуре сортовых посевов подсолнечника в настоящее время не превышает 50 %. В зарубежных странах этот период продолжался не более 5 лет, что, по нашему мнению, объясняется в основном причинами коммерческого характера, свойственными странам с развитой рыночной экономикой.

В то же время многочисленными исследованиями отечественных и зарубежных ученых установлена повышенная экологическая стабильность урожайности сортов-популяций по сравнению с гибридами в различных условиях внешней среды [4; 5]. Особенно резкие различия отмечены по результатам исследований, проведенных в жестких почвенно-климатических условиях [6; 7].

Рассматривая преимущества гибридов подсолнечника, большинство исследователей склоняются к тому, что гибриды отличаются выравненностью по высоте растений, срокам цветения и созревания. Это позволяет существенно уменьшить потери урожая при комбайновой уборке и получить однородный по влажности во-

рох [8]. В некоторых случаях преимущество гибридов выражается в повышенной устойчивости к болезням, особенно когда доминантные гены, контролирующие этот признак, присутствуют и в материнской, и в отцовской форме [9]. Очень важным достоинством гибридов по сравнению с сортами-популяциями является также их повышенная самофертильность, позволяющая избежать резкого снижения урожайности при недостатке насекомых-опылителей. Так, например, в опытах Robinson [10; 11] сорт Передовик имел самофертильность на уровне 14–15 %, а сорт Спутник – 18–27 %, в то время как гибриды в среднем – 85–88 %. По данным Vranceanu et al. [12], степень самофертильности у гибридов была в 7–8 раз выше, чем у сортов-популяций.

Исследования, проведенные во ВНИИМК Зайцевым [13], показали, что средняя самофертильность пятнадцати изученных сортов отечественной селекции составила 13,4 % с колебаниями от 6,1 % у сорта Флагман до 20,1 % у сорта Бузулук. В этих же условиях средняя самофертильность пятнадцати межлинейных гибридов (10 отечественных и 5 иностранных) составила 48,2 % с колебаниями от 20,6 % у гибрида Воронежский-1 до 75,0 % у гибрида Кубанский 930. Аналогичные результаты получены в опытах других ученых [14].

Таким образом, низкая самофертильность сортов-популяций подтверждена в исследованиях многих отечественных и зарубежных ученых. Этот признак имеет генетическую природу и происходит из особенностей методики селекции сортов-популяций, подразумевающей использование перекрестного опыления и выделения самостерильных биотипов на всех этапах селекционного процесса [15].

Насколько это может быть опасно для реализации потенциальной продуктивности сортов в условиях недостатка насекомых-опылителей, можно судить по данным Waghchoure et al. [15], сравнивавших урожайность гибрида Санкросс

843 и сорта Рекорд. Так, в вариантах без опыления насекомыми урожайность семян у гибрида составила 14 г/раст., а у сорта – всего 0,4 г/раст., т.е. в 35 раз меньше. В то же время при полноценном опылении с соблюдением оптимальной нагрузки пчелосемей (2,5 семьи/га) различия в урожайности гибрида и сорта были незначительными (47 и 41 г/раст. соответственно).

С учетом этих и аналогичных данных некоторые исследователи считают, что исторически лимитирующим фактором в производстве подсолнечника являлось недостаточное опыление как результат возделывания самостерильных сортов-образцов [16]. Именно замена сортов-популяций самофертильными гибридами, по их мнению, способствовала переходу на новый уровень продуктивности подсолнечника [17].

Таким образом, можно предположить, что наличие существенных различий по самофертильности между сортами-популяциями и межлинейными гибридами может являться причиной грубых искажений в оценке потенциальной продуктивности сортов-популяций при их испытании в системе Госсорсетей, а также при закладке демонстрационных опытов и проведении экологического сортоиспытания.

Наиболее интенсивно процесс замены сортов-популяций гибридами в Российской Федерации осуществлялся в последние 10–15 лет. Практически повсеместно это происходило за счет внедрения иностранных гибридов.

В задачу наших исследований входило изучение динамики урожайности подсолнечника в отдельных регионах страны в связи с изменением структуры сортовых посевов вследствие широкомасштабного внедрения иностранных гибридов.

Материалы и методы. Исследования проводились на основании данных Департамента статистики Министерства сельского хозяйства Российской Федерации с помощью аналитического метода и

метода сравнения. Структура сортовых посевов подсолнечника определялась на основе данных агроотчетов Департаментов сельского хозяйства отдельных регионов страны.

Результаты и обсуждение. Изучение структуры сортовых посевов подсолнечника в 2010–2014 гг. в различных регионах Российской Федерации (табл. 1) показало, что доля гибридов в хозяйствах Краснодарского и Ставропольского краев стабилизировалась на уровне 68,9–75,4 и 81,8–87,3 % соответственно. При этом в подавляющем большинстве они были представлены иностранными гибридами (63,8–69,96 и 77,7–87,3 % соответственно).

Таблица 1

Доля гибридов в общей структуре сортовых посевов подсолнечника, %

Регион	2010	2011	2012	2013	2014
	г.	г.	г.	г.	г.
Краснодарский край – всего	75,4	72,7	72,1	71,5	68,9
в т.ч. иностранных	63,8	68,9	68,7	69,9	66,3
Ставропольский край – всего	82,4	84,3	87,3	81,8	84,5
в т.ч. иностранных	77,7	79,4	87,3	78,2	83,5
Ростовская область – всего	54,9	59,1	73,9	70,7	80,2
в т.ч. иностранных	35,5	44,6	61,1	57,4	70,8
Волгоградская область – всего	56,6	58,3	67,7	66,1	75,5
в т.ч. иностранных	41,0	46,6	52,9	52,8	66,1
Саратовская область – всего	35,2	39,4	53,0	64,4	66,4
в т.ч. иностранных	24,9	31,0	37,6	56,8	60,0
Воронежская область – всего	77,7	81,7	82,8	89,5	87,9
в т.ч. иностранных	65,0	68,9	70,5	83,9	82,5

Аналогичная ситуация наблюдалась и в хозяйствах Воронежской области, где варьирование доли гибридов в этот же период составило от 77,7 до 89,5 %, в т.ч. иностранных – от 65,0 до 83,9 %.

Таким образом, можно отметить, что в хозяйствах Краснодарского и Ставропольского краев, а также Воронежской области процесс вытеснения отечественных сортов-популяций в основном закончился и дальнейшего увеличения пропорции иностранных гибридов пока не наблюдается.

В других изученных регионах страны происходило прогрессивное увеличение доли гибридов: с 54,9 до 80,2 % в хозяйст-

вах Ростовской области, с 56,6 до 75,5 % в Волгоградской и с 35,2 до 66,4 % в Саратовской области. Как и прежде, основную роль в этом процессе играли иностранные гибриды.

Анализ динамики урожайности подсолнечника в различных регионах России, представленной в таблице 2, показывает большую нестабильность этого показателя по годам.

Таблица 2

Динамика урожайности подсолнечника в различных регионах России, т/га

1981–1985 гг.	1986–1990 гг.	1991–1995 гг.	1996–2000 гг.	2001–2005 гг.	2006–2010 гг.	2011–2014 гг.
Краснодарский край						
2,02	2,00	1,77	1,23	1,64	2,09	2,41
Ставропольский край						
1,15	1,44	1,27	0,77	1,14	1,36	1,63
Ростовская область						
1,12	1,60	1,30	0,86	1,13	1,03	1,34
Волгоградская область						
0,81	1,04	0,71	0,63	0,83	0,86	1,09
Саратовская область						
0,51	0,70	0,50	0,55	0,57	0,77	1,01
Воронежская область						
0,90	1,32	1,02	1,00	1,06	1,32	2,07

В частности, на фоне относительной стабильности урожайности в доперестроенный период (1981–1990 гг.) наблюдается резкое ее снижение во всех без исключения изученных регионах в период перехода страны к рыночной экономике (1991–2001 гг.). Постепенное восстановление производства подсолнечника, связанное как с улучшением агротехники, так и с началом широкого внедрения иностранных гибридов подсолнечника, началось с 2001 г. и продолжается до настоящего времени. Для проведения сравнительной оценки эффективности и направленности изменений нами использованы показатели среднегодовой урожайности за период 1981–1990 гг. (до начала широкого внедрения иностранных гибридов) и за 2001–2014 гг. – период интенсивного вытеснения отечественных сортов-популяций. Общепринятым считается тот факт, что средняя прибавка урожайности за достаточно продолжительный период времени может зависеть не только от изменения структуры сортовых

посевов, но и от различий в технологии возделывания культуры, а также направленности климатических процессов. По этой причине мы условно разделили влияние гибрида, агротехники и погодных условий в соотношении 40, 30 и 30 % соответственно [1; 18].

Таблица 3

Эффективность внедрения иностранных гибридов подсолнечника в различных регионах России

Регион	Среднегодовая урожайность, т/га			Изменение урожайности, т/га, под влиянием	
	до внедрения гибридов 1981–1990 гг. (контроль)	после внедрения гибридов 2001–2014 гг.	± к контролю	гибридов	других факторов
Краснодарский край	2,00	2,03	+0,03	+0,01	+0,02
Ставропольский край	1,30	1,37	+0,07	+0,03	+0,04
Ростовская область	1,37	1,14	-0,23	-0,09	-0,14
Волгоградская область	0,95	0,92	-0,03	-0,01	-0,02
Саратовская область	0,61	0,81	+0,20	+0,08	+0,12
Воронежская область	1,12	1,45	+0,33	+0,13	+0,20

Приведенные в таблице 3 данные показывают, что в большинстве регионов России, играющих существенную роль в общем объеме производства подсолнечника и обеспечения населения страны растительным маслом, ощутимого повышения урожайности не наблюдается. Более того, в хозяйствах Ростовской и Волгоградской областей произошло снижение урожайности на 0,23 и 0,03 т/га соответственно по сравнению с периодом 1981–1990 гг. Увеличение среднегодовой урожайности подсолнечника в хозяйствах Саратовской и Воронежской областей на 0,20 и 0,33 т/га соответственно объясняется, по нашему мнению, слишком низкими стартовыми значениями этого показателя в 1981–1990 гг.

Что касается роли иностранных гибридов как фактора интенсификации производства подсолнечника в Российской Федерации, то она выразилась в получении прибавки урожайности в Краснодарском крае всего 10 кг/га, а в Ставропольском крае 30 кг/га. Эти и без

того незначительные прибавки нивелируются снижением на 90 кг/га среднегодовой урожайности за счет внедрения иностранных гибридов подсолнечника в хозяйствах Ростовской области и на 10 кг/га в хозяйствах Волгоградской области. Увеличение среднегодовой урожайности подсолнечника в хозяйствах Саратовской и Воронежской областей на 80 и 130 кг/га соответственно, которое теоретически могло произойти за счет внедрения иностранных гибридов, вызывает большие сомнения и несопоставимо по абсолютной величине с эффектом возможного влияния других факторов (120 и 200 кг/га соответственно).

Заключение. Широкое внедрение иностранных гибридов подсолнечника, недостаточно хорошо адаптированных к почвенно-климатическим условиям Российской Федерации и способных реализовать свой потенциал лишь в условиях техногенной интенсификации, не привело к повышению урожайности в основных регионах Российской Федерации. Этот путь оказался бесперспективным для России в экономическом плане и негативно отразился на развитии отечественной селекционно-семеноводческой науки. В рамках программы по импортозамещению переход на возделывание отечественных сортов и гибридов подсолнечника будет способствовать достижению продовольственной безопасности России.

Список литературы

1. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений. – М.: Агрорус, 2001. – Т. 1. – 779 с.
2. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивного семеноводства // Тезисы Междунар. науч.-практ. конф. «Семя» (г. Москва, 14–16 декабря 1999 г.). – М.: ИКАР, 1999. – С. 10–49.
3. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). – Отдел НТИ Пушинского научного центра РАН, Пушкино, 1994 г.
4. Fick G.N., Zimmer D.E. Yield stability of sunflower hybrids and open-pollinated varieties // Proc. of 7th Intern. Sunfl. Conf. – Krasnodar, 1976. – V. 1. – P. 253–259.
5. Brigham R.D. Variability for yield and biochemical constituents in selected hybrids and open-pollinated varieties of sunflower in Texas // Proc. of 7th Intern. Sunfl. Conf. – Krasnodar, 1976. – V. 1. – P. 162–168.

6. *Giri Ray K., Shanta R., Hiremath K., Sanappa K.* Stability of sunflower genotypes for seed yield // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf. – Novi Sad, Yugoslavia, 1988. – P. 537–541.

7. *Pourdad S.S., Beg A.* Sunflower production: hybrids versus open pollinated varieties on dry land // *Helia*. – 2008. – V. 31. – N 48. – P. 155–160.

8. *Бочковой А.Д.* Гибридный подсолнечник // В кн.: История научных исследований во ВНИИМКе, 2-е изд. – Краснодар, 2003. – С. 23–44.

9. *Miller J.F., Roath W.W., Hammond J.J.* Hybrid performance of selected sunflower lines using two inbreeds as testers versus their single-cross tester // Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf. – Spain, 1980. – V. 1. – P. 202–206.

10. *Robinson R.G.* Artifact autogamy in sunflower // Proc. of sunflower forum and research workshop, January 27–28, 1981. – USA. – P. 23.

11. *Robinson R.G.* Production and culture // *Jn: Sunflower Science and Technology* / Ed. J.F.Carter. – Madison, Wisconsin, USA. – 1978. – P. 89–143.

12. *Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Pirvu N.* Genetic progress in sunflower breeding in Romania // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf. – Novi Sad, Yugoslavia, 1988. – V. 1. – P. 404–410.

13. *Зайцев А.Н.* Перспективный исходный материал для селекции гибридов подсолнечника на автофертильность и пчелопосещаемость // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. – 2009. – Вып. 1 (140). – С. 5–11.

14. *Arshi Y.* Self-fertility percentage in different sunflower varieties // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf. – Novi Sad, Yugoslavia, 1988. – V. 2. – P. 498–500.

15. *Waghchoure E.S., Rana M.A.* Effect of honeybee pollination on seed setting, yield and oil content of sunflower *Helianthus annuus* L. // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf. – Novi Sad, Yugoslavia, 1988. – V.1. – P. 439–440.

16. *Furgala B.* The effect of honey bee *Apis mellifera* L. on the seed set, yield and hybridization of the cultivated sunflower *Helianthus annuus* L. – M.S. Thesis, Univ. of Manitoba. – Canada, 1954. – 42 p.

17. *Furgala B., Noetzel D.M., Robinson R.G.* Observations on the pollination of hybrid sunflower // Proc. of Sunfl. forum. January 23, 1979. – USA. – P. 15–17.

18. *Fehr W.R.* Principles of cultivar development. V.1: Theory and Technique. – Iowa State University, Ames, Iowa, USA, 1987. – 536 p.

References

1. Zhuchenko A.A. Adaptivnaya sistema selektsii rasteniy. – M.: Agrorus, 2001. – T. 1. – 779 s.

2. Zhuchenko A.A. Ekologo-geneticheskie osnovy adaptivnogo semenovodstva // Tezisy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Semya» (g. Moskva, 14–16 dekabrya 1999 g.). – M.: IKAR, 1999. – S. 10–49.

3. Zhuchenko A.A. Strategiya adaptivnoy intensifikatsii sel'skogo khozyaystva (kontseptsiya). – Otdel NTI Pushchinskogo nauchnogo tsentra RAN, Pushchino, 1994 g.

4. Fick G.N., Zimmer D.E. Yield stability of sunflower hybrids and open-pollinated varieties // Proc. of 7th Intern. Sunfl. Conf. – Krasnodar, 1976. – V. 1. – P. 253–259.

5. Brigham R.D. Variability for yield and biochemical constituents in selected hybrids and open-pollinated varieties of sunflower in Texas // Proc. of 7th Intern. Sunfl. Conf., 1976, Krasnodar. – V. 1. – P. 162–168.

6. *Giri Ray K., Shanta R., Hiremath K., Sanappa K.* Stability of sunflower genotypes for seed yield // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf. – Novi Sad, Yugoslavia, 1988. – P. 537–541.

7. *Pourdad S.S., Beg A.* Sunflower production: hybrids versus open pollinated varieties on dry land // *Helia*. – 2008. – V. 31. – № 48. – P. 155–160.

8. *Bochkovoy A.D.* Gibridnyy podsolnechnik // Istoriya nauchnykh issledovaniy vo VNIIMKe, 2-e izd. – Krasnodar, 2003. – S. 23–44.

9. *Miller J.F., Roath W.W., Hammond J.J.* Hybrid performance of selected sunflower lines using two inbreeds as testers versus their single-cross tester // Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf. – Spain, 1980. – V. 1. – P. 202–206.

10. *Robinson R.G.* Artifact autogamy in sunflower // Proc. of sunflower forum and research workshop, January 27–28. – 1981. – P. 23.

11. *Robinson R.G.* Production and culture // *Sunflower Science and Technology. Agronomy*, 1978. – 19. – P. 89–143.

12. *Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Pirvu N.* Genetic progress in sunflower breeding in Romania // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf. – Novi Sad, Yugoslavia, 1988. – V. 1. – P. 404–410.

13. *Zaytsev A.N.* Perspektivnyy iskhodnyy material dlya selektsii gibridov podsolnechnika na avtofertil'nost' i pcheloposeshchaemost' // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. – 2009. – Vyp. 1 (140). – S. 5–11.

14. *Arshi Y.* Self-fertility percentage in different sunflower varieties // Proc. 12th Intern. Sunfl. Conf. – Novi Sad, Yugoslavia, 1988. – V. 2. – P. 498–500.

15. *Waghchoure E.S., Rana M.A.* Effect of honeybee pollination on seed setting, yield and oil content of sunflower *Helianthus annuus* L. // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf. – Novi Sad, Yugoslavia, 1988. – V.1. – P. 439–440.

16. *Furgala B.* The effect of honey bee *Apis mellifera* L. on the seed set, yield and hybridization of the cultivated sunflower *Helianthus annuus* L. – M.S. Thesis, Univ. of Manitoba. – Canada, 1954. – 42 p.

17. *Furgala B., Noetzel D.M., Robinson R.G.* Observations on the pollination of hybrid sunflower // Proc. of Sunfl. forum. January 23, 1979. – P. 15–17.

18. *Fehr W.R.* Principles of cultivar development, V.1: Theory and Technique. – Iowa State University, Ames, Iowa, USA, 1987. – 536 p.