

УДК 633.854.78:632.954:631.82(470.62)+(470.323)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ И КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА СЕМЯН И ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Е.А. Больдисов,
аспирант

E-mail: bolder.88@mail.ru

А.С. Бушнев,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБНУ ВНИИМК
Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
E-mail: 89184110079@yandex.ru

Для цитирования: Больдисов 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. 58–63.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, агротехника, норма высева семян, припосевное удобрение, урожайность, масличность семян, сбор масла.

Исследования по изучению влияния нормы высева семян и припосевного внесения минеральных удобрений ($N_{30}P_{30}K_{30}$) на урожайность, масличность и сбор масла гибридов подсолнечника разных групп спелости были проведены в 2014–2016 гг. на чернозёмах выщелоченных в Курской области и Краснодарском крае. Посев проводился с нормой высева семян, обеспечивающей густоту стояния 40, 60 и 80 тыс. раст./га. Объектами исследований являлись районированные гибриды подсолнечника компании «Лимагрейн» различных групп спелости: ранний ЛГ 5400 ХО, среднеранние Голдсан и ЛГ 5580, среднеспелый ЛГ 5662. Удобрение, применяемое при посеве, – нитроаммофоска марки 15 : 15 : 15, с нормой внесения $N_{30}P_{30}K_{30}$, контроль – без удобрений. Общая площадь делянки 168 м², учётная – 84 м². Технология возделывания общепринятая для

регионов. Урожай приводили к стандартной (10 %) влажности и 100 %-ой чистоте. Масличность семян определяли на ЯМР-анализаторе АМВ-1006М. Результаты учётов обрабатывали методами математической статистики. Установлено, что применение припосевного удобрения целесообразно только в условиях Курской области (повышение масличности семян на 0,9 %), а в Краснодарском крае этот элемент агротехники не вызывает положительную реакцию представленных генотипов. Выявлено, что в Краснодарском крае нормы высева семян 60 и 80 тыс./га равнозначно обеспечивали высокую продуктивность подсолнечника в сравнении с вариантом 40 тыс./га, а в Курской области – уровень продуктивности культуры слабо зависел от изменения данного фактора, но чётко прослеживалась тенденция повышения урожайности, масличности семян и сбора масла при нормах 60 и 80 тыс./га в сравнении с 40 тыс./га. Таким образом, максимальная реализация потенциала продуктивности новых гибридов компании «Лимагрейн» на чернозёме выщелоченном в различных природно-климатических условиях обеспечивается при нормах высева семян 60 и 80 тыс. шт./га без применения минеральных удобрений или в сочетании с локальным внесением $N_{30}P_{30}K_{30}$ на менее обеспеченных элементами питания почвах.

УДК 633.854.78:632.954:631.82(470.62)+(470.323)

Productivity of sunflower hybrids in Kursk and Krasnodar regions depending on the seed sowing rates and mineral fertilizers application.

Boldisov E. A., post-graduate student

E-mail: bolder.88@mail.ru

Bushnev A.S., candidate of agriculture, associate professor
FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, Russia, 350038
E-mail: 89184110079@yandex.ru

Key words: sunflower, hybrids, agricultural techniques, seed sowing rate, in-sowing fertilizer, yield, oil content, oil yield.

Influence of seed sowing rate and in-sowing fertilization ($N_{30}P_{30}K_{30}$) on yield, oil content and yield of sunflower hybrids of the different maturity groups were studied on leached chernozems in the Kursk and Krasnodar regions in 2014–2016. The planting rate provided a plant population 40, 60 and 80 thousand plant per ha. The released hybrids of Limagrains Company (early LG 5400 XO, middle-early Goldsun and LG 5580, middle LG 5662) were used as objects of the research. Fertilizer was the compound NPK fertilizer, mark 15 : 15 : 15, an applied doze – $N_{30}P_{30}K_{30}$, control was planting with-

Производство подсолнечника в России, Курской области и Краснодарском крае за период 2014–2016 гг.

Федеральный округ, регион	Площадь, тыс. га	Урожайность, т/га	Валовой сбор, тыс. т
2014 г.			
РФ	6881,5	13,1	8475,3
Центральный ФО	1343,7	18,0	2402,1
Курская область	130,8	18,9	245,8
Южный ФО	1633,4	15,9	2583,1
Краснодарский край	448,6	23,6	1057,9
2015 г.			
РФ	6980,6	14,1	9201,6
Центральный ФО	1311,9	21,4	2802,5
Курская область	122,3	21,9	266,2
Южный ФО	1610,7	16,6	2649,8
Краснодарский край	436,6	23,5	1016,9
2016 г.*			
РФ	7498,8	15,9	11434,8
Центральный ФО	1295,8	23,1	2833,0
Курская область	137,8	23,2	319,7
Южный ФО	1743,1	20,1	3498,3
Краснодарский край	427,5	25,7	1090,1

* по состоянию на 23.12.2016 г.

out fertilization. The total plot area – 168 sq. m, accounted one – 84 sq. m. the cultivation technology was recommended for regions. The harvest was processed to the standard (100%) moisture and 100% purity. Oil content in seeds was determined on NMR-analyzer AMV-1006M. The results of records were treated by the methods of mathematics statistics. The application of in-sowing fertilizer appeared to be effective only in conditions of the Kursk region (oil content in seeds increased on 0.9%). And in the Krasnodar region this method did not cause a positive reaction in the studied genotypes. Seed sowing rates of 60 and 80 thousand seeds per ha provided equally high sunflower productivity compared to a rate of 40 thousand seeds per ha in Krasnodar region, otherwise, the sunflower productivity in the conditions of Kursk region depended a little of the changing in this factor, but there was observed a tendency in increase of yield, oil content and yield at seed sowing rates 60 and 80 thousand per ha compared to 40 thousand per ha. Thus, the maximal realization of a productivity potential in the new sunflower hybrids by Limagrain company on leached chernozems in the different environmental and climate conditions is guaranteed at seed sowing rates 60 and 80 thousand per ha, without applying of fertilizers or combine with local application of $N_{30}P_{30}K_{30}$ on soils less supplied with nutrients.

Введение. В отличие от большинства стран, в Российской Федерации подсолнечник является основной масличной культурой. В общем объёме заготовки масличного сырья культура занимает более 80 % [1].

В последние годы основными продуцентами сырья для масложировой промышленности остаются Центральный и Южный федеральные округа (табл. 1).

Причём урожайность подсолнечника в Центральном федеральном округе в целом, и в Курской области в частности, за последние три года имеет положительную тенденцию роста при относительно стабильных посевных площадях. В 2016 г. получен рекордный валовой сбор подсолнечника – 10,7 млн т маслосемян после доработки (рекорд прошлых лет в 2013 г. – 9,8 млн т).

Несмотря на положительные тенденции последних лет, потенциальные возможности подсолнечника в центральном регионе ещё не реализованы. Одним из резервов повышения её продуктивности в Курской области является совершенствование технологии возделывания.

В первую очередь необходимо обратить внимание на широкий набор гибридов подсолнечника как отечественной, так и зарубежной селекции, обладающих высоким потенциалом продуктивности. Однако не все гибриды способны регулярно обеспечивать максимальные урожаи маслосемян, ввиду генетически обусловленных признаков, которые могут изменяться в зависимости от условий возделывания.

Также, наряду с внедрением селекционных достижений, важная роль в повышении урожайности подсолнечника отводится совершенствованию агротехнических приёмов применительно к конкретным условиям выращивания, что отражено в ряде работ [2–14]. Одним из важнейших факторов в решении этой задачи является определение оптимальной

густоты стояния растений и уровня минерального питания для различных сортов и гибридов культуры с целью получения высокой продуктивности семян при экономической целесообразности возделывания.

Совершенствование ключевых элементов агротехники играет важную роль в интенсификации производства подсолнечника, а их взаимосвязь позволяет значительно повышать продуктивность и качество получаемой продукции. Поэтому задача оптимизации нормы высева семян в сочетании с научно обоснованными приёмами внесения удобрений имеет высокую значимость для сельскохозяйственного производства, позволяя максимально полно использовать преимущества новейших селекционных достижений.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2014–2016 гг. в п. Ботаника Гулькевичского района Краснодарского края и с. Винниково Курского района Курской области. В обоих пунктах почвы представлены чернозёмом выщелоченным, отличающимся повышенным содержанием элементов питания, но расположены в различных почвенно-климатических условиях: в степной – Краснодарский край (Приазовско-Предкавказская степная провинция) и лесостепной зоне – Курская область (Среднерусская лесостепная провинция) по классификатору [15]. Посев подсолнечника проводился с нормой высева семян, обеспечивающей (с учётом лабораторной всхожести и особенностей высевающего аппарата) густоту стояния 40, 60 и 80 тыс. раст./га. Объектами исследований являлись районированные гибриды подсолнечника компании «Лимагрейн» для классической технологии возделывания, представляющие собой различные группы спелости и имеющие следующие характеристики: ЛГ 5400 ХО – раннеспелый (период вегетации 101–109 суток) высокоолеиновый гибрид, устойчивый к комплексу рас ложной мучнистой росы и к заразице рас А-G; Голдсан – среднеран-

ный (период вегетации 110–115 суток) гибрид, имеет комплексную устойчивость к комплексу рас ложной мучнистой росы и расам заразицы А-G, адаптирован к засушливым условиям возделывания и обладает высоким потенциалом урожайности; ЛГ 5580 – среднеранний (период вегетации 110–115 суток) высокопродуктивный гибрид, устойчив к засухе, адаптирован к различным условиям возделывания, устойчив к комплексу рас ложной мучнистой росы и к заразице рас А-G; ЛГ 5662 – среднеспелый (период вегетации 116–125 суток) гибрид, адаптирован для различных климатических условий и технологий возделывания, устойчив к комплексу рас ложной мучнистой росы и заразице рас А-G.

Опыт полевой, трёхфакторный. **Фактор А** – удобрение: 1) контроль, без удобрений; 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$ – локально при посеве. **Фактор В** – гибрид: 1) ЛГ 5400 ХО; 2) Голдсан; 3) ЛГ 5580; 4) ЛГ 5662. **Фактор С** – норма высева, обеспечивающая заданную густоту стояния растений, тысяч растений на 1 га: 1) 40; 2) 60; 3) 80. Общая площадь делянок 168 м^2 , учётная – 84 м^2 , повторность 4-кратная. Технология возделывания общепринятая для региона. Удобрение, применяемое при посеве, – нитроаммофоска марки 15 : 15 : 15, с нормой внесения соответственно $N_{30}P_{30}K_{30}$. Посев механизированный, сеялка 8-рядная пневматическая точного высева, междурядье 70 см. Уборку урожая проводили комбайном. Урожай приводили к стандартной (10 %) влажности и 100 %-ой чистоте. Полученные экспериментальные данные обрабатывали методами математической статистики [16].

Результаты и обсуждение. В результате изучения влияния факторов на продуктивность подсолнечника в условиях п. Ботаника Гулькевичского района Краснодарского края установлено, что внесение припосевного удобрения $N_{30}P_{30}K_{30}$ не оказывало существенного влияния на продуктивность подсолнечника. Наибо-

лее урожайными гибридами были ранний ЛГ 5400 ХО, среднеранние Голдсан и ЛГ 5580 со средней урожайностью по опыту – 2,77; 2,78 и 2,84 т/га; масличностью семян – 47,4; 49,6 и 48,7 %; сбором масла – 1,18; 1,23 и 1,23 т/га соответственно. Выявлено, что в среднем по опыту нормы высева семян 60 и 80 тыс./га равнозначно обеспечивали высокую продуктивность подсолнечника в сравнении с вариантом 40 тыс./га: по урожайности – 2,85 и 2,73 т/га; по масличности семян – 47,7 и 48,6 %; по сбору масла – 1,21 и 1,19 т/га соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от изучаемых факторов на чернозёме выщелоченном Краснодарского края

Гулькевичский район, 2014–2016 гг.

Удобрение (фактор А)	Гибрид (фактор В)	Норма высева семян, тыс. шт./га (фактор С)	Урожайность, т/га	Масличность семян, %	Сбор масла, т/га
Контроль, без удобрений	ЛГ 5400 ХО	40	2,39	45,5	0,97
		60	2,95	47,3	1,25
		80	2,87	48,0	1,23
	Голдсан	40	2,73	49,1	1,20
		60	2,89	48,8	1,26
		80	2,66	50,6	1,21
	ЛГ 5580	40	2,60	48,7	1,13
		60	2,88	47,9	1,23
		80	2,74	49,1	1,20
	ЛГ 5662	40	2,33	43,8	0,90
		60	2,59	44,8	1,03
		80	2,52	47,8	1,07
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ при посеве	ЛГ 5400 ХО	40	2,45	46,1	1,01
		60	2,98	48,6	1,30
		80	2,97	48,7	1,30
	Голдсан	40	2,72	49,1	1,19
		60	2,84	49,8	1,26
		80	2,83	50,4	1,28
	ЛГ 5580	40	2,79	48,8	1,21
		60	3,03	48,9	1,32
		80	2,97	48,5	1,29
	ЛГ 5662	40	2,62	44,5	1,03
		60	2,61	45,6	1,06
		80	2,31	45,9	0,95
НСР ₀₅ по	вариантам		0,388	1,51	0,181
	фактору А		0,112*	0,44*	0,052*
	фактору В		0,159	0,62	0,074
	фактору С		0,137	0,53	0,064

* – различия несущественны

В Курской области нами было выявлено, что продуктивность подсолнечника в

среднем за годы проведения исследований слабо зависела от изучаемых факторов (табл. 3). Установлено, что припосевное внесение удобрения (N₃₀P₃₀K₃₀) в данных условиях не оказывало существенного влияния на урожайность и сбор масла, но способствовало повышению масличности семян на 0,9 % в среднем по опыту. Наиболее урожайными гибридами подсолнечника были среднеранние Голдсан, ЛГ 5580 и средне-спелый ЛГ 5662 со средней урожайностью по опыту – 2,94; 3,10 и 3,02 т/га. Самые высокие масличность семян и сбор масла были отмечены у гибридов Голдсан и ЛГ 5580 – 51,0 и 50,5 %, и 1,34 и 1,39 т/га соответственно.

Таблица 3

Продуктивность гибридов подсолнечника в зависимости от изучаемых факторов на чернозёме выщелоченном Курской области

Курский район, 2014–2016 гг.

Удобрение (фактор А)	Гибрид (фактор В)	Норма высева семян, тыс. шт./га (фактор С)	Урожайность, т/га	Масличность семян, %	Сбор масла, т/га
Контроль, без удобрений	ЛГ 5400 ХО	40	2,35	49,4	1,09
		60	2,72	48,9	1,20
		80	2,52	49,8	1,18
	Голдсан	40	2,98	51,6	1,34
		60	2,99	52,0	1,39
		80	2,58	51,4	1,30
	ЛГ 5580	40	3,15	50,4	1,41
		60	2,99	51,5	1,38
		80	3,01	51,2	1,38
	ЛГ 5662	40	2,75	46,8	1,15
		60	3,08	47,8	1,32
		80	3,22	48,7	1,41
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ при посеве	ЛГ 5400 ХО	40	2,73	48,5	1,12
		60	2,87	48,9	1,28
		80	2,84	49,6	1,22
	Голдсан	40	2,89	50,7	1,35
		60	3,25	50,4	1,38
		80	2,93	50,0	1,25
	ЛГ 5580	40	3,28	49,7	1,42
		60	2,99	50,6	1,39
		80	3,15	49,7	1,34
	ЛГ 5662	40	2,91	46,9	1,22
		60	3,07	47,4	1,31
		80	3,07	47,1	1,31
НСР ₀₅ по	вариантам		0,487	2,70	0,188
	фактору А		0,141*	0,78	0,054*
	фактору В		0,199	1,10	0,077
	фактору С		0,172	0,96*	0,066

* – различия несущественны

Выявлено, что уровень продуктивности культуры слабо зависел от изменения

нормы высева семян, но чётко прослеживалась тенденция повышения урожайности, масличности семян и сбора масла при нормах 60 и 80 тыс./га в сравнении с 40 тыс./га. Следовательно, для гарантированного получения высоких и стабильных урожаев хорошего качества на чернозёме выщелоченном Курской области современные высокоурожайные гибриды необходимо возделывать с нормой высева семян 60–80 тыс. шт./га, ориентируясь на влагообеспеченность предпосевного периода.

Выводы. Проведённые в 2014–2016 гг. исследования в различных почвенно-климатических условиях показали, что применение припосевного удобрения целесообразно только в условиях Курской области (повышение масличности семян на 0,9 %), а в Краснодарском крае этот элемент агротехники оказался малоэффективным. Наибольшая продуктивность новых гибридов подсолнечника в различных почвенно-климатических условиях получена при нормах высева семян 60 и 80 тыс. шт./га.

Список литературы

1. Лукомец В.М., Кривошлыков К.М. Состояние и перспективы формирования устойчивого сырьевого сектора масложировой индустрии России // Масложировая промышленность. – 2015. – № 1. – С. 11–16.
2. Тишков Н.М. Влияние удобрений в зернопропашном специализированном севообороте на плодородие выщелоченного чернозёма и продуктивность подсолнечника // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2003. – № 128. – С. 43–63.
3. Агафонов Е.В. Влияние удобрений на урожайность подсолнечника // Тр. Донск. с.-х. ин-та. – Ростов-на-Дону, 1980. – Вып. 15. – № 1. – С. 50–52.
4. Ефимов В.Н., Донских И.Н., Синицын Г.И. Система применения удобрений. – М.: Колос, 1984. – 272 с.
5. Кашуков М.В., Нырова Ж.М. Продуктивность и сбор масла сорта и гибридов подсолнечника при различной густоте стояния растений в условиях Предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2011. – № 3. – С. 44–47.
6. Квашин А.А. Повышение продуктивности подсолнечника в северной зоне Краснодарского края за счёт оптимизации минерального питания // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2008. – № 1. – С. 42–43.
7. Косов П.С., Евстратов И.Н. Гибриды подсолнечника XXI века. – Ростов-на-Дону, 2001. – 36 с.
8. Кульчиева Р.В., Козырев А.Х. Влияние густоты стояния растений на развитие болезней и урожайность подсолнечника // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ, 2013. – С. 86–90.
9. Лісовий М.В. Підвищення ефективності мінеральних добрив. – К.: Урожай, 1991. – 115 с.
10. Норов М.С., Бобоев А.А., Шарипов А., Мустафоккулова М. Семенная продуктивность подсолнечника в зависимости от влажности почвы и густоты стояния растений. – Душанбе, 2014. – № 2. – С. 4–7.
11. Остапенко А.П. Влияние биологических особенностей сортов и гибридов подсолнечника на урожайность и технологические свойства маслосемян // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки. – П. Персиановский, 2014. – Т. 2. – С. 124–127.
12. Остапенко А.П., Фалынсков Е.М. Возможности биологического земледелия в Ростовской области // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3 (13). – С. 59–64.
13. Соболева Е.А., Лукин А.Л. Влияние удобрений на урожайность и сбор масла из семян подсолнечника в южной лесостепи ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4. – С. 50–55.
14. Лукомец В.М., Бушнев А.С., Подлесный С.П., Мамырко Ю.В., Ветер В.И., Семеренко С.А. Оценка продуктивности подсолнечника в зависимости от некоторых элементов технологии возделывания на чернозёмах Западного Предкавказья // Масличные культуры.

Науч.-тех. бюл. Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 4 (168). – С. 36–44.

15. Почвы России и СССР. Часть 1. Свойства, классификация, распространение почв. – [Электронный ресурс]. – <http://www.ecosystema.ru/08nature/soil/i13.htm> (дата обращения: 13.01.2017).

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

References

1. Lukomets V.M., Krivoshlykov K.M. Sostoyaniye i perspektivy formirovaniya ustoychivogo syr'evogo sektora maslozhirvoy industrii Rossii // Maslozhirvaya promyshlennost'. – 2015. – № 1. – S. 11–16.

2. Tishkov N.M. Vliyaniye udobreniy v zernopropashnom spetsializirovannom sevooborote na plodorodie vyshchelochennogo chernozema i produktivnost' podsolnechnika // Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2003. – № 128. – S. 43–63.

3. Agafonov E.V. Vliyaniye udobreniy na urozhaynost' podsolnechnika // Tr. Donsk. s.-kh. in-ta. – Rostov-na-Donu, 1980. – Vyp. № 15. – № 1. – S. 50–52.

4. Efimov V.N., Donskikh I.N., Sinitsyn G.I. Sistema primeneniya udobreniy. – M.: Kolos, 1984. – 272 s.

5. Kashukoev M.V., Nyrova Zh.M. Produktivnost' i sbor masla sorta i gibridov podsolnechnika pri razlichnoy gustote stoyaniya rasteniy v usloviyakh Predgornoy zony Kabardino-Balkarskoy Respubliki // Vestnik Maykopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. – 2011. – № 3. – S. 44–47.

6. Kvashin A.A. Povysheniye produktivnosti podsolnechnika v severnoy zone Krasnodarskogo kraya za schet optimizatsii mineral'nogo pitaniya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2008 – № 1. – S. 42–43.

7. Kosov P.S., Evstratov I.N. Gibridy podsolnechnika XXI veka. – Rostov-na-Donu, 2001. – 36 s.

8. Kul'chieva R.V., Kozyrev A.Kh. Vliyaniye gustoty stoyaniya rasteniy na razvitiye bolezney i urozhaynost' podsolnechnika // Izvestiya Gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Vladikavkaz, 2013. – S. 86–90.

9. Lisoviy M.V. Pidvishchennaya effektivnost' mineral'nikh dobriv. – K.: Urozhay, 1991. – 115 s.

10. Norov M.S., Boboev A.A., Sharipov A., Mustafokulova M. Semennaya produktivnost' podsolnechnika v zavisimosti ot vlazhnosti pochvy i gustoty stoyaniya rasteniy. – Dushanbe, 2014. – № 2. S. 4–7.

11. Ostapenko A.P. Vliyaniye biologicheskikh osobennostey sortov i gibridov podsolnechnika na urozhaynost' i tekhnologicheskie svoystva maslosemyan // Sovremennyye tekhnologii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva i prioretnyye napravleniya razvitiya agrarnoy nauki. – P. Persianovskiy, 2014. – T 2. – S. 124–127.

12. Ostapenko A.P., Falynskov E.M. Vozmozhnosti biologicheskogo zemledeliya v Rostovskoy oblasti // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 3 (13). – S. 59–64.

13. Soboleva E.A., Lukin A.L. Vliyaniye udobreniy na urozhaynost' i sbor masla iz semyanok podsolnechnika v yuzhnoy lesostepi TsChR// Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 4. – S. 50–55.

14. Lukomets V.M., Bushnev A.S., Podlesnyy S.P., Mamyрко Yu.V., Veter V.I., Semerenko S.A. Otsenka produktivnosti podsolnechnika v zavisimosti ot nekotorykh elementov tekhnologii vozdeleyvaniya na chernozemakh Zapadnogo Predkavkaz'ya // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur. – 2016. – Vyp. 4 (168). – S. 36–44.

15. Pochvy Rossii i SSSR. Chast' 1. Svoystva, klassifikatsiya, rasprostraneniye pochv. – [Elektronnyy resurs]. – <http://www.ecosystema.ru/08nature/soil/i13.htm> (data obrashcheniya: 13.01.2017).

16. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – 5-e izd., dop. i pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.