

КАЧЕСТВО МАСЛОСЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА В СРЕДНЕМ ЗАВОЛЖЬЕ

ГОРЯНИН Олег Иванович, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова

ДЖАНГАБАЕВ Бауржан Жунусович, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова

ЩЕРБИНИНА Елена Владимировна, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова

МЕДВЕДЕВ Иван Филиппович, ФГБНУ «НИИСХ Юга-Востока»

Представлены результаты исследований по изучению шести вариантов подсолнечника, возделываемого по производственной системе ExpressSun™ (предшественник ячмень), на черноземе обыкновенном в 2013–2018 гг. Исследования на гибриде П63ЛЕ10 показали перспективность глубокого рыхления в качестве основной обработки почвы, обеспечивающего при применении удобрений урожайность 2,2–2,5 т/га маслосемян. Установлено, что один из главных показателей качества маслосемян – масличность напрямую зависит от массы 1000 семян, при этом наибольшие значения выявлены на вариантах с максимальным уровнем интенсивности – 51,3–51,5 г, что на 1,6–2,6 г (3,2–5,3 %) больше остальных изучаемых вариантов. Максимальная масличность установлена на естественном по плодородию фоне – 47,8–49,2 %, что на 1,3–1,9 % больше показателей на удобренных вариантах. При изучении природы маслосемян выявлены аналогичные с масличностью семян тенденции зависимости показателя от применяемых средств интенсификации, при этом установлена положительная связь с урожайностью культуры ($r = 0,71–0,92^*$). Применение минеральных удобрений в дозе (NPK)₃₀ обеспечивает стабилизацию продуктивности и качества маслосемян в любой по климатическим условиям год. На основании полученных данных выявлены технологические операции, обеспечивающие получение высокой продуктивности и качества маслосемян: внесение удобрений в дозе (NPK)₃₀, глубокое рыхление почвы на 25–27 см (ПЧ-4,5), весеннее боронование (БЗСС-1,0), предпосевная культивация (ОПО-4,25), прикатывание почвы (Зккш-6), посев (ССТВ-6), боронование по всходам в один след (БЗСС-1,0), обработка гербицидом (Экспресс, 50 г/га).

Введение. Самой эффективной и востребованной полевой культурой в Заволжье в современных условиях является подсолнечник [2, 4, 8–11]. Поэтому доля его в структуре посевных площадей региона постоянно растет. В этих условиях при традиционных производственных системах стало невозможно качественно и в срок проводить важные технологические операции (посев, уход за подсолнечником). Это способствовало проявлению интереса к новым производственным системам, используемым при возделывании культуры. Однако при их внедрении сельхозпроизводитель столкнулся с неадаптированностью этих систем к природно-климатическим условиям районов возделывания.

Для решения этой проблемы необходимо найти новые подходы и направления, которые позволяют при применении средств адаптивной интенсификации получать высокоэффективные и качественные урожаи маслосемян подсолнечника [1, 4, 12]. Одним из факторов в реализации этой проблемы является использование удобрений, обеспечивающих повышение интенсивности фотосинтеза, урожайности и качества маслосемян культуры [3, 12, 13].

В связи с небольшим сроком возделывания новых производственных систем в Заволжье практически отсутствуют исследования по изучению масличности и качества маслосемян при использовании производственной системы ExpressSun™.

Поэтому цель исследований – установить влияние различных способов основной обработки почвы и удобрений на продуктивность и качество маслосемян подсолнечника, возделываемого по производственной системе ExpressSun™.

Методы исследований. Достижение поставленной цели осуществлялось в шестипольном зернопаропропашном севообороте в 2013–2018 гг. Исследовали шесть агротехнологий (вариантов опыта) (табл. 1).

На всех вариантах опыта провели следующие технологические операции: весеннее боронование, предпосевная культивация на 8–10 см, прикатывание, посев гибрида П63ЛЕ10, боронование по всходам, обработка гербицидом Экспресс (50 г/га). При этом использовали: БЗСС-1,0; ОПО-4,25; ЗККШ-6; ССТВ-6; ОН-400.

Почва района исследований – чернозем обыкновенный. Повторность опыта трехкрат-



Схема опыта по изучению производственной системы ExpressSun™

Технология	Удобрения
1. Традиционная (вспашка на 22–24 см) + гербициды (Экспресс,ВДГ). – Фон	-
2. Фон	Азофоска (NPK) ₁₅
3. Ресурсосберегающая (рыхление на 25–27 см) + гербициды (Экспресс). – Фон 1	-
4. Фон 1	Борогум
5. Фон 1	Азофоска (NPK) ₁₅
6. Фон 1	Азофоска (NPK) ₃₀

ная, размер делянок 1100 м². Годы 2014–2016 и 2018 отличались засушливостью, при ГТК за вегетационный период, равном 0,44–0,58. В 2017 г. при засушливых условиях в августе и обильных осадках в мае и июне урожайность маслосемян была на уровне нормы. В 2013 г. наблюдали благоприятные условия для роста и развития изучаемой культуры (ГТК = 0,95).

Натуру, массу 1000 семян и масличность определяли следующими методами: ГОСТ 10840–64, 10842–89, 13496. 15–85 [5–7].

Результаты учетов и наблюдений обрабатывали методом дисперсионного и корреляционного анализа на ЭВМ (Программа AGROS ver. 2.09.).

Результаты исследований. В среднем за годы исследований применение глубокого рыхления почвы на естественном по плодородию фоне по сравнению с вариантом, где проводили ежегодную вспашку, не ухудшало агрофизические, химические и водные свойства почвы.

Установили отзывчивость культуры на применяемые средства интенсификации. Так, внесение минеральных удобрений способствовало улучшению питательного режима почвы и рациональному расходу влаги на единицу продукции, обеспечивая увеличение продуктивности подсолнечника. При этом при традиционной технологии прибавка урожайности от улучшения минерального питания в среднем за годы исследований была не достоверной и составила 0,20 т/га (9,3 %). На фоне с глубоким рыхлением почвы преимущество вариантов с применением удобрений возрастало до математически доказуемых значений – 0,26–0,46 т/га (12,7–22,5 %) (табл. 2).

Обработка посевов биопрепаратом Борогум на фоне глубокого рыхления почвы в среднем

за годы исследований обеспечивала выход маслосемян на уровне с контролем и на 0,15 т/га (7,4 %) больше, чем на варианте без применения удобрений.

В ходе проведенных исследований установили, что урожайность культуры существенно зависела от абиотических факторов. При ежегодной вспашке наибольшая связь продуктивности выявили с температурой воздуха августа ($r = 0,77$) и относительной влажностью воздуха сентября ($r = 0,84^* - 0,91^*$). В первом случае связь между признаками была отрицательной, во втором – положительной. При глубоком рыхлении почвы максимальная связь отмечена с ГТК и относительной влажностью воздуха в сентябре, которые оказывали положительное влияние на налив маслосемян. При этом роль абиотических факторов в формировании продукционного процесса изменялась в зависимости от применяемых средств интенсификации. На вариантах с естественным по плодородию фоне (3, 4) влияние ГТК и относительной влажности воздуха за сентябрь на урожайность было существенным ($r = 0,82^* - 0,93^{**}$). На варианте с максимальной дозой минеральных удобрений связь между признаками снижалась до незначительных значений ($r = 0,65 - 0,78$).

Одним из главных показателей качества маслосемян подсолнечника является его масличность. Установили, что качество зерна находится в обратной зависимости от урожайности [4].

При анализе масличности при использовании традиционной технологии и ресурсосберегающей без применения удобрений (3) выявлена аналогичная тенденция: r колебался от –0,26 до –0,36. При глубоком рыхлении почвы и применении Борогума и минеральных удобрений выявили слабую положительную корреляционную связь от 0,14 до 0,31.

Таблица 2

Урожайность подсолнечника, приведенная к 8 % влажности зерна, т/га

Год	Вариант						НСР ₀₅
	1	2	3	4	5	6	
2013	2,41	2,82	2,28	2,57	2,72	2,71	0,33
2014	1,82	2,04	1,60	1,79	2,01	2,15	0,22
2015	1,09	1,30	1,29	1,43	1,57	1,81	0,18
2016	2,94	3,07	2,83	2,96	2,89	2,97	0,14
2017	2,30	2,37	2,15	2,18	2,23	2,51	0,14
2018	2,40	2,58	2,08	2,21	2,36	2,84	0,22
Среднее	2,16	2,36	2,04	2,19	2,30	2,50	0,21





Максимальную жирность маслосемян установили на вариантах без применения минеральных удобрений (1, 3, 4) – 47,8–49,2 %, где получена минимальная урожайность. Преимущество традиционной технологии по сравнению с вариантами с применением удобрений составило 1,3 %, ресурсосберегающей – 1,3–1,9 % (табл. 3).

Следует отметить, что при глубоком рыхлении при отсутствии минерального фона питания (3, 4) масличность превышала базовый показатель (43–48 %) на 0,9–1,2 %, что привело к увеличению стоимости продукции на эти величины.

При интегрированной защите растений от сорняков масличность семян зависела в наибольшей степени от климатических условий. При традиционной технологии выявили положительную зависимость показателя от осадков мая и относительной влажности воздуха июля ($r = 0,68-0,82^*$), отрицательную от температуры воздуха августа ($r = -0,73$).

При ресурсосберегающей технологии без применения удобрений масличность семян в наибольшей степени зависела от количества осадков и ГТК мая ($r = 0,89^*-0,90^*$). При применении Борогума и удобрений в дозе (NPK)₁₅ максимальная связь выявили с ГТК мая и относительной влажностью воздуха июля ($r = 0,80-0,88^*$). При внесении удобрений в дозе (NPK)₃₀ роль абиотических факторов в формировании масличности снижалась до незначительных значений при наибольшей связи с температурой воздуха августа ($r = -0,77$).

Согласно проведенным исследованиям установили, что масличность находится в прямой зависимости от массы 1000 семян. При ежегодной вспашке (экстенсивный фон по удобрениям) и глубоком рыхлении (интенсивных фон) выявлена существенная связь между признаками ($r = 0,82^*-0,90^*$), на остальных вариантах связь снижалась до средних значений ($r = 0,39-0,51$). Наибольшую массу 1000 семян установили на вариантах с максимальным уровнем интенсивности – 51,3–51,5 г, что на 1,6–2,6 г (3,2–5,3 %) больше остальных изучаемых вариантов (табл. 4).

При корреляционном анализе наибольшую связь массы 1000 семян выявили с количеством осадков и относительной влажностью воздуха.

При изучении природы маслосемян выявили аналогичные с масличностью семян тенденции зависимости показателя от применяемых средств интенсификации, при этом установили положительную связь с урожайностью культуры ($r = 0,71-0,92^*$).

Максимальные значения природы установили на естественном по плодородию фоне (1, 3 варианты) – 420,5–423,7 г/л, что на 2,9–17,6 г/л (0,7–4,3 %) больше интенсивных вариантов.

При анализе зависимости показателя от абиотических факторов существенную связь установили только в условиях глубокого рыхления почвы без применения удобрений (3) с ГТК сентября ($r = 0,82^*$).

Заключение. Изучение различных вариантов выращивания подсолнечника ПБЗЛЕ10, возделываемого по производственной системе ExpressSun™ (2013–2018 гг.), показало, что при возделывании данной культуры наиболее целесообразно глубокое рыхление почвы, обеспечивающее при применении удобрений урожайность 2,2–2,5 т/га маслосемян.

Опытами установлено, что один из главных показателей качества маслосемян – масличность напрямую зависит от массы 1000 семян, при этом наибольшие значения выявили на вариантах с максимальным уровнем интенсивности – 51,3–51,5 г, что на 1,6–2,6 г (3,2–5,3 %) больше остальных изучаемых вариантов. Максимальная масличность установлена на естественном по плодородию фоне – 47,8–49,2 %, что на 1,3–1,9 % больше показателей на удобренных вариантах. Применение удобрений обеспечивает стабилизацию продуктивности и качества маслосемян. На основании полученных данных выявили технологические операции, обеспечивающие получение высокой продуктивности и качества маслосемян: осеннее внесение удобрений в дозе (NPK)₃₀, глубокое рыхление почвы на 25–27 см (ПЧ-4,5), весеннее боронование (БЗСС-1,0), предпосевная культивация (ОПО-4,25), прикатывание почвы (Зккш-6), посев (ССТВ-6), боронование по всходам в один след (БЗСС-1,0), обработка гербицидом (Экспресс, 50г/га).

Таблица 3

Масличность маслосемян подсолнечника, среднее за 2013–2018 гг.

Показатель	Вариант						НСР ₀₅
	1	2	3	4	5	6	
Масличность, %	47,8	46,5	49,2	48,9	47,3	47,6	1,2
Выход масла, т/га	1,032	1,097	1,003	1,071	1,088	1,190	0,008

Таблица 4

Качество маслосемян подсолнечника, среднее за 2013–2018 гг.

Показатель	Вариант						НСР ₀₅
	1	2	3	4	5	6	
Натура, г/л	423,7	417,6	420,5	411,6	406,1	408,1	6,9
Масса 1000 семян, г	49,3	51,5	48,9	48,9	49,7	51,3	1,3

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бинарные посеы подсолнечника с донником и люцерной и их влияние на биогенность почвы / С.И. Коржов [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 5. – С. 26–30.
2. Боговиз А.В., Воробьёв С.П., Воробьёва В.В. Экономическая эффективность производства семян подсолнечника // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 12. – С. 42–47.
3. Влияние биоудобрений и регуляторов роста на урожайность подсолнечника / Л.П. Бельтюков [и др.] // Вестник аграрной науки Дона. – 2017. – Т. 1. – № 37–1. – С. 46–52.
4. Горянин О.И. Агротехнологические основы повышения эффективности возделывания полевых культур на чернозёме обыкновенном Среднего Поволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01. – Саратов, 2016. – 477 с.
5. ГОСТ 10840 – 64. Зерно. Метод определения турного веса. Взамен ГОСТ 3040-55; введ. 1965-07-01. – М.: Стандартиформ, 2009. – 3 с.
6. ГОСТ 10842 – 89. Зерно зерновых и бобовых культур и семена масличных культур. Метод определения массы 1000 зёрен или 1000 семян; введ. 1991-07-01. – М.: Стандартиформ, 2009. – 4 с.
7. ГОСТ 13496.15-85. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения массовой доли жира; введ. 1985-06-27. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 9 с.
8. Качермазова А.Ч., Иванова З.А., Нагузова Ф.Х. Влияние различных приёмов технологии возделывания подсолнечника на экономическую эффективность производства // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 751.
9. Кривошлыков К.М., Лукомец А.В. К вопросу эффективности и устойчивости производства подсолнечника в Краснодарском крае // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2012. – № 2 (151–152). – С. 203–206.
10. Кучеренко С.Ю. Организационно-экономические основы эффективного производства и пере-

работки подсолнечника в Украине // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 6–4 (50). – С. 99–104.

11. Лукомец В.М., Кривошлыков К.М. Производство подсолнечника в Российской Федерации: состояние и перспективы // Земледелие. – 2009. – № 8. – С. 3–6.

12. Способы повышения плодородия и урожайности подсолнечника в Нижнем Поволжье / Ю.Н. Плескачёв [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 2. – С. 28–31.

13. Эффективность применения минеральных, микробиологических удобрений и удобрений на основе гуминовых кислот в качестве некорневой подкормки с целью повышения урожайности и качества продукции зерновых и масличных культур: практические рекомендации / С.С. Деревягин [и др.]. – Саратов, 2018. – 14 с.

Горянин Олег Иванович, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова. Россия.

Джангабаев Бауржан Жунусович, старший научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова. Россия.

Щербинина Елена Владимировна, младший научный сотрудник отдела земледелия и новых технологий, Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова. Россия.

446253, Самарская обл., п.г.т. Безенчук, ул. К. Маркса, 41.

Тел.: 8-(846-76)2-11-40; e-mail: samniish@mail.ru.

Медведев Иван Филиппович, д-р с.-х. наук, проф., главный научный сотрудник отдела экологии агроландшафтов, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Россия.

410010, г. Саратова, ул. Тулайкова, 7.

Тел.: 8937244747; e-mail: raiser_saratov@mail.ru.

Ключевые слова: подсолнечник; продуктивность; качество маслосемян.

QUALITY OF SUNFLOWER OIL SEEDS IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Goryanin Oleg Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Samara Research Institute of Agriculture named after N M. Tulaykov. Russia.

Dzhangabaev Baurzhan Zhunuzovich, Senior Researcher, Samara Research Institute of Agriculture named after N M. Tulaykov. Russia.

Shcherbinina Elena Vladimirovna, Younger Researcher, Samara Research Institute of Agriculture named after N M. Tulaykov. Russia.

Medvedev Ivan Filippovich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Re-search Institute of Agriculture of the South-East region. Russia.

Keywords: sunflower; productivity; quality of oil seeds.

The results of studies on the study of six variants of sunflower cultivated by production system ExpressSun (predecessor barley), on ordinary Chernozem during 2013-2018 are presented. Research on hybrid P63LE10 showed the promise of deep loosening of the soil as the main soil tillage. It ensures, the yield of 2.2-2.5 t/ha of oilseeds after the application of fertilizers. It is established that one

of the main quality indicators of oilseeds – oil content – depends on the mass of 1000 seeds, while the highest value detected on the maximum level of intensity of 51.3-51.5 g, that is 1.6-2.6 g (3,2-5,3 %) more than the rest of the studied variants. The maximum oil content is on natural fertility background – 47.8-49.2 %, which was 1.3 and 1.9 % more than in the fertilized variants. In the study of the nature of oilseeds they are revealed trends of dependence on the used means of intensification similar to the oil content of seed at a positive relationship with the crop yield ($r = 0.71-0.92^$). Application of mineral fertilizers in a dose NPK_{30} provides stabilization of productivity and quality of oil seeds in any climatic conditions year. On the basis of the obtained data they are revealed manufacturing operations that provide high productivity and quality of seeds: the fertilizer dose NPK_{30} , deep loosening to 25-27 cm (PCH-4.5), spring harrowing (BZSS-1.0), pre-sowing cultivation (OPO-4.25), consolidation of the soil (3kksh-6), sowing (SSTV-6), the harrowing on shoots in one track (BZSS-1.0), treatment with herbicide (Express, 50g/ha).*

