

УДК 633.853.483:631.894

**Продуктивность подсолнечника в зависимости от уровня  
минерального питания в условиях Рязанской области**

*Макарова М.П.<sup>1</sup>, Виноградов Д.В.<sup>1</sup>, Пашканг Н.Н.<sup>1</sup>, Гогмачадзе Г.Д.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Рязанский государственный агротехнологический университет  
имени П.А. Костычева*

*<sup>2</sup>Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо»*

**Аннотация**

*В статье предложены исследования по изучению влияния уровней минерального питания на продуктивность подсолнечника в условиях Рязанской области. Объекты исследований – гибриды ВА-306, Samanta, сорт Посейдон 625. Выявлено, что применение минеральных удобрений в посевах подсолнечника в дозе N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> способствует увеличению основных биометрических показателей растений, что, в свою очередь, оказывает положительное влияние на урожайность маслосемян. В среднем за годы исследований было получено 2,4-3,1 тонны маслосемян с 1 гектара. Наибольшая продуктивность отмечалась в вариантах с сортом Посейдон 625.*

**Ключевые слова:** ПОДСОЛНЕЧНИК, ТЕМНО-СЕРАЯ ЛЕСНАЯ ПОЧВА, УРОВЕНЬ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, МАСЛИЧНОСТЬ

---

**Введение**

За последние десять лет в мире наблюдается рост объемов выращивания масличных культур: площади посева увеличились на 21%, производство – на 38% [1].

Посевы масличных культур в России достигают около 15% всех посевных площадей, из которых 90% приходится на посевы подсолнечника, сои, рапса. Производят маслосемена с целью получения масла, а также муки с высоким содержанием протеина. Отходы переработки, содержащие более 50% белка и почти все необходимые аминокислоты (жмыхи и шроты), и сами маслосемена являются ценным концентрированным кормом и

широко используются в животноводстве. В северных районах подсолнечник выращивают на зеленый корм и с целью силосования как в чистом виде, так и в смеси с другими сельскохозяйственными культурами [2-5].

Увеличение посевных площадей под масличными культурами, развитие мощностей по производству растительного масла в России и повышенный спрос на отраслевых рынках сопровождаются развитием экспорта-импорта маслосемян [6-11]. С целью дозагрузки 9 млн. тонн имеющихся мощностей перерабатывающих предприятий к 2024 году площади под масличными культурами могут возрасти до 19 млн. га. Общий потенциал России для размещения посевов масличных культур оценивается в 33,5 млн. га. Таким образом, при наличии необходимого объема сырья страна способна экспортировать к 2024 году 15,7 млн. тонн подсолнечного масла и стать первой в мире по экспорту данной продукции [1].

Огромный потенциал производства масличных культур кроется в увеличении их урожайности. Проведенные исследования показывают зависимость урожайности от качества посевного материала, применяемых минеральных удобрений и средств защиты растений, а также уровня агротехники, соответствующего природно-климатическим особенностям региона выращивания [12-29].

### **Объекты и методы исследования**

Исследования проводились в 2013-2020 годах в условиях Рязанской области на темно-серой лесной почве. Почвенный покров опытного участка темно-серой лесной почвой характеризуется следующими агрохимическими свойствами: гумус – 3,5%, рН – 5,7, содержание подвижного фосфора – 154-169 мг/кг почвы, обменного калия – 126-132 мг/кг почвы.

Площадь опытной делянки 120 м<sup>2</sup>, учетной – 100 м<sup>2</sup>. Объекты исследований – гибриды ВА-306, Samanta, сорт Посейдон 625. Технология выращивания подсолнечника – общепринятая для условий Рязанской области. Основная обработка почвы заключалась в дисковании на глубину 8-10 см после уборки ярового рапса (предшественник) и вспашки на глубину 24-26 см. Под основную обработку почвы были внесены аммиачная селитра и аммофоска в пересчете на действующее вещество. Варианты минерального питания: N<sub>90</sub>, N<sub>120</sub>, N<sub>180</sub> на фоне P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Посев осуществляли в оптимальные агротехнические сроки (II декаду мая) пунктирным способом с междурядьями 70 см на глубину 4-5 см. Норма высе-

ва – 45,0 тыс. всхожих семян на 1 га. Уборка проводилась в сентябре вручную и механизированно со всей учетной площади каждой делянки [30, 31].

### Результаты исследований

Наиболее высокий урожай маслосемян подсолнечника в среднем за годы исследований был получен при внесении азотных удобрений в дозе 120 кг действующего вещества на 1 гектар: 2,39-3,14 т/га. Следует отметить, что применение азотных удобрений в максимальной дозе было менее эффективным, так как способствовало наращиванию вегетативной массы растений и снижению ассимилятов в генеративные органы (рис. 1).

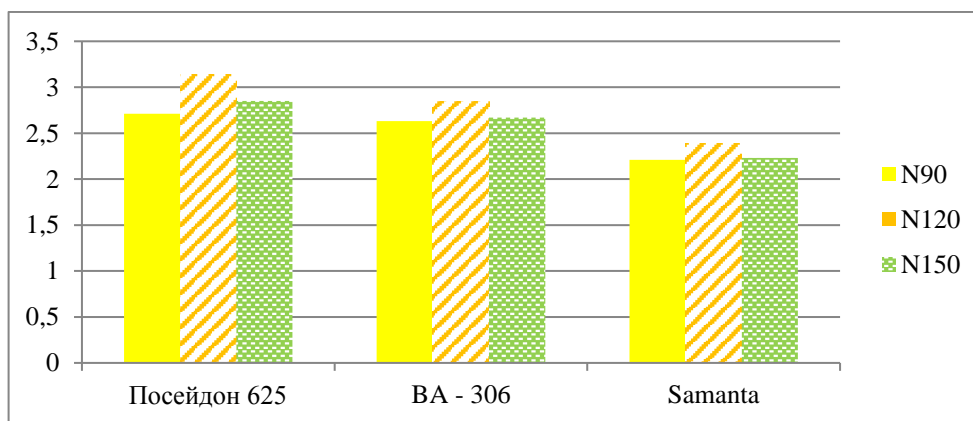


Рис. 1. Урожайность подсолнечника на вариантах минерального питания ( $N_{90-150}P_{60}K_{60}$ ), т/га, среднее за 2013-2020 гг.

Примечания: НСР АВ, среднее по годам, т/га – 2,38.

Самая высокая урожайность маслосемян была получена у сорта Посейдон 625 (2,71-3,14 т/га, в зависимости от уровня минерального питания), что достоверно выше урожайности гибрида ВА-306 на 0,08-0,3 т/га (3,0-9,5 %) и гибрида Samanta на 0,5-0,75 т/га (18,4-23,9 %).

Большое влияние на продуктивность растений оказывает величина площади листьев, поскольку листовой аппарат является основным органом ассимиляции (табл. 1). Наибольшая площадь листовой поверхности наблюдалась в фазу цветения у сорта Посейдон 625 и составила 32,1 тыс. м<sup>2</sup>/га. Наименьшая площадь листьев отмечалась у гибрида ВА-306: 27,5 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Среди элементов, определяющих продуктивность подсолнечника, важное значение имеют размер корзинки и масса 1000 семян. Наибольший диаметр корзинки отмечался у

гибрида Samanta: 21,3 см. Однако продуктивная часть корзинки составила всего 73,5%. Наибольшая продуктивная площадь корзинки отмечалась у сорта Посейдон: 625-268,8 см<sup>2</sup> при среднем диаметре корзинки 20,9 см. Наибольшее количество семян с одной корзинки было получено в варианте с гибридом ВА-306 и составило 1089 шт., наименьшее – у гибрида Samanta – 909 шт. Наибольшим показателем массы 1000 семян характеризовался сорт Посейдон 625: 62,5 г. Данный показатель у гибридов ВА-306 и Samanta был меньше на 5,0 и 12,8 %, соответственно.

Таблица 1. Основные биометрические показатели подсолнечника на варианте минерального питания N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, среднее за 2013-2020 гг.

Показатель	Сорта		
	Посейдон 625	ВА-306	Samanta
Высота растений, см	164,0±1,5	176,1±1,6	205,0±1,3
Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	32,1±0,3	27,5±0,3	28,1±0,1
Диаметр корзинок, см	20,9±0,3	20,0±0,4	21,3±0,7
Продуктивная площадь корзинок, %	78,4±0,5	77,2±0,8	73,5±0,6
Масса 1000 семян, г	62,5±0,4	59,4±0,3	54,5±0,5
Количество семян в корзинке, шт.	952±7,4	1089±11,2	909±6,2
Урожайность, т/га	3,1±0,1	2,8±0,1	2,4±0,2

Уровень минерального питания подсолнечника играет большую роль в образовании лузги (плодовой оболочки), процент содержания которой возрастал от 24,4-27,5 % при дозе N<sub>90</sub> до 28,4-33,3 % при дозе N<sub>120</sub>. Наибольшая лужистость отмечалась у более крупноплодного сорта Посейдон 625.

Минеральные удобрения, увеличивая урожайность семян и практически не оказывая влияния на содержание в них масла, способствовали увеличению сбора масла с 1 гектара. Более высокий сбор масла получен в посевах сорта Посейдон 625 при внесении азотных удобрений в дозе N<sub>120</sub> и составил 1607 кг/га.

### Заключение

В годы проведения исследований была установлена наиболее оптимальная доза азотных удобрений, применяемых в посевах подсолнечника на маслосемена – 120 кг д.в./га, способствующая увеличению фотосинтетических параметров растений, показате-

лей структуры урожая и урожайности. Из изучаемых сортов и гибридов наибольшие значения биометрических показателей и продуктивности были получены у растений сорта Посейдон 625.

#### Список использованных источников

1. Федоренко В.Ф., Мишуоров Н.П., Пыльнев В.В., Буклагин Д.С. Анализ состояния и перспективы развития селекции и семеноводства масличных культур: науч. Аналит. Обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 96 с.
2. Виноградов Д.В., Бышов Н.В., Лупова Е.И. Возможность использования масличных культур в качестве сырья для производства экологически чистого топлива // В сборнике: Молодёжь в поисках дружбы Материалы Республиканской научно-практической конференции, посвященной 20-летию Национального примирения и году Молодежи в Республике Таджикистан. – Институт энергетики Таджикистана. – 2017. – С. 28-33.
3. Макарова Т.П., Макарова М.П., Виноградов Д.В. Экономическая эффективность выращивания подсолнечника в условиях Рязанской области // В сборнике: Научно-практические аспекты технологий возделывания и переработки масличных и эфиромасличных культур. Материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: Некоммерческое партнерство Рязанский аграрный университетский комплекс. – 2016. – С. 137-140.
4. Макарова М.П., Виноградов Д.В., Лупова Е.И., Питюрина И.С. Агроэкологические аспекты формирования агроценозов подсолнечника в условиях Рязанской области // Международный технико-экономический журнал. – 2017. – № 5. – С. 107-111.
5. Lupova E.I., Pityurina I.S., Vinogradov D.V., Ushakov R.N. Comparative characteristics of quality indicators of nontraditional vegetable oil types // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 624 (2021). – 012170.
6. Виноградов Д.В. Научно-практические аспекты интродукции масличных культур в южной части Нечерноземной зоны России // В сборнике: Интродукция растений: теоретические, методические и прикладные проблемы. Материалы Международной конференции, посвященной 70-летию ботанического сада-института МарГТУ и 70-летию профессора М.М. Котова. – 2009. – С. 16-18.
7. Виноградов Д.В. Состояние производства и рынок масличных культур // В сборнике: Социально-экономические аспекты современного развития АПК: опыт, проблемы, перспективы Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Саратов. – 2009. – С. 20-23.
8. Виноградов Д.В. Особенности и перспективы возделывания масличных культур в условиях юга Нечерноземья // В сб.: Перспективные направления исследований в селекции и технологии возделывания масличных культур. 5-я международная конференция мо-

лодых ученых и специалистов. – Краснодар: ВНИИМК. – 2009. – С. 51-54.

9. Лупова Е.И., Миракова И.С. Экспертиза качества рафинированного подсолнечного масла, реализуемого на потребительском рынке города Рязани // В сборнике: Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ. – 2014. – С. 188-190.

10. Филатова О.И., Лупова Е.И., Виноградов Д.В. Масличные культуры в Рязанской области // В сборнике: Интеграция научных исследований в решении региональных экологических и природоохранных проблем. Актуальные вопросы производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. – Рязань. – 2018. – С. 104-108.

11. Konkina V.S., Lupova E.I., Vinogradov D.V. Economic Assessment of Production and Forecasting the Yield of Oilseed Cole Crops in the Non-Chernozem Zone of Russia // Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the International Conference on Policies and Economics Measures for Agricultural Development (AgroDevEco 2020). – 2020. – V. 147.

12. Балабко П.Н., Виноградов Д.В. Продуктивность масличных культур на серой лесной почве при техногенном загрязнении ТМ // Плодородие. – 2010. – № 3. – С. 46-48.

13. Бышов Н.В., Виноградов Д.В., Стародубцев В.В., Вертелецкий И.А. Агроэкологическая оценка возделывания масличных культур в зоне техногенного загрязнения агроландшафта // В сборнике: Почвы Азербайджана: генезис, мелиорация, рациональное использование и экология Международная научная конференция. – 2012. – С. 855-859.

14. Виноградов Д.В., Балабко П.Н., Макарова М.П. Особенности роста, развития и продуктивности гибридов подсолнечника венгерской селекции при внесении минеральных удобрений // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ. – 2017. – С. 75-79.

15. Зубкова Т.В., Виноградов Д.В. Влияние применения цеолита на урожайность рапса и качество масла, полученного из его семян // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – №5(199). – С. 23-29.

16. Зубкова Т.В., Виноградов Д.В., Мотылева С.М., Дубровина О.А. Морфологические и химические свойства новых удобрений и применение их при возделывании рапса // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. – 2021. – №2(63). – С. 13-21.

17. Зубкова Т.В., Виноградов Д.В. Свойства органоминерального удобрения на основе куриного помета и применение его в технологии ярового рапса на семена // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – С. 46-55.

18. Зубкова Т.В., Виноградов Д.В., Гогмачадзе Г.Д. Эффективность некорневой обработки микроудобрениями при выращивании ярового рапса // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №1. [Электрон. ресурс]. – Режим досту-

па: [http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/1/st\\_121.pdf](http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2021/1/st_121.pdf). Индекс DOI: <https://doi.org/10.51419/20211121>.

19. Лупова Е.И., Наумцева К.В., Виноградов Д.В. Влияние различных уровней минерального питания на урожайность масличных культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – Т.5. – №4. – С. 23-29.

20. Макарова М.П., Виноградов Д.В. Влияние различных уровней минерального питания на фотосинтетические показатели и продуктивность гибридов подсолнечника в условиях Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2014. – № 4 (24). – С. 36-40.

21. Макарова М.П., Виноградов Д.В. Влияние органоминеральных удобрений на основе ОСВ и цеолита на продуктивность агроценоза ярового рапса // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 3 (19). – С. 109-112.

22. Макарова М.П., Виноградов Д.В. Оценка гибридов подсолнечника при использовании минеральных удобрений // В сборнике: Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства Сборник научных трудов. – Рязань: РГАТУ. – 2016. – С. 430-434.

23. Макарова М.П., Макарова Т.П., Виноградов Д.В. Основные факторы повышения эффективности производства маслосемян подсолнечника // В сборнике: «Развитие АПК на основе рационального природопользования: экологический, социальный и экономические аспекты». Материалы III Международной научно-практической конференции. – Рязань. – 2016. – С. 40-43.

24. Макарова М.П., Виноградов Д.В. Влияние сроков посева на урожайность подсолнечника в условиях Рязанской области // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2016. – № 1 (9). – С. 88-90.

25. Макарова М.П., Виноградов Д.В. Влияние минеральных удобрений на элементы структуры урожая и продуктивность подсолнечника в условиях Рязанской области // В сборнике: «Развитие АПК на основе рационального природопользования: экологический, социальный и экономические аспекты». Материалы III Международной научно-практической конференции. – Рязань. – 2016. – С. 35-39.

26. Положенцев В.П., Лупова Е.И., Виноградов Д.В., Морозова Н.И., Мысин С.П. Эффективность использования инсектицидов при хранении зерна // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 2 (38). – С. 53-58.

27. Vinogradov D.V., Naumtseva K.V., Lupova E.I. Use of biological fertilizers in white mustard crops in the non-Chernozem zone of Russia // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 341 (2019). – 012204.

28. Vinogradov D.V., Vysotskaya E.A., Naumtseva K.V., Lupova E.I. Features of using modern multicomponent liquid fertilizers in white mustard agrocoenosis // IOP Conf. Series:

Макарова М.П., Виноградов Д.В., Пашканг Н.Н., Гогмачадзе Г.Д. Продуктивность подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания в условиях Рязанской области

.....  
*Электронный научно-производственный журнал*  
**«АгроЭкоИнфо»**  
=====

Earth and Environmental Science. – 422 (2020.). – 012014.

29. Lupova E.I., Sazonkin K.D., Vinogradov D.V. Yield of winter rape in Ryazan region // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. – 723 (2021). – 022031.

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

31. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Баранов В.Ф. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / под общ. ред. В.М. Лукомца. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар: ВНИИМК, 2010. – 327 с.  
=====

**Цитирование:**

Макарова М.П., Виноградов Д.В., Пашканг Н.Н., Гогмачадзе Г.Д. Продуктивность подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания в условиях Рязанской области [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №5. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/5/st\\_513.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/5/st_513.pdf). DOI: <https://doi.org/10.51419/20215513>.