УДК 633.853.494:631.816

DOI 10.25230/2412–608X–2018–4–176–127–131

Урожайность ярового рапса в зависимости от технологий при- менения макро- и микроудобрений в условиях лесостепи ЦФО РФ

Л.Д. Чеснокова,
кандидат сельскохозяйственных наук
В.П. Савенков,
доктор сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ВНИИ рапса
398037, г. Липецк, Боевой проезд, 26
Тел./факс: (4742) 34-63-61
E-mail: vniirapsa@mail.ru

Для цитирования: Чеснокова Л.Д., Савенков В.П. Урожайность ярового рапса в зависимости от технологий применения макро- и микроудобрений в условиях лесостепи ЦФО РФ // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 4 (176). – С. 127–131.

Ключевые слова: яровой рапс, макро- и микроудобрения, способы внесения удобрений, основное удобрение, предпосевная обработка семян, некорневые подкормки, урожайность рапса.

В ФГБНУ «ВНИИ рапса» в 2016 и 2017 гг. на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом в лесостепи ЦФО РФ проводились исследования по изучению эффективности использования макро- и микроудобрений под яровой рапс с целью получения наибольшей его урожайности. Анализ действия и взаимодействия изучаемых удобрений на продуктивность ярового рапса выявил, что доза внесения основного минерального удобрения $N_{40}P_{40}K_{40}$ по сравнению с контролем без удобрений значительно увеличила сбор маслосемян ярового рапса, который в 2016 и в 2017 гг. составил 2,24 и 2,67 т/га соответственно. Дальнейшее повышение дозы основного минерального удобрения до $N_{80}P_{80}K_{80}$ в годы исследований не способствовало существенному повышению урожайности. В опыте наибольшая продуктивность ярового рапса как в 2016 г. (2,50 т/га), так и в 2017 г. (2,92 т/га) была по-

лучена в варианте опыта с предпосевной обработкой семян Терра Органиком, двухразовой некорневой подкормкой Плантофолом в дозе 1,0 кг/га на фоне основного удобрения $N_{40}P_{40}K_{40}$. Относительно этого варианта опыта в годы исследований близкие и достоверные значения прироста урожая маслосемян рапса обеспечивала технология его возделывания с использованием на фоне $N_{40}P_{40}K_{40}$ Плантофола в дозе 2,0 кг/га для некорневых подкормок в фазы розетки листьев и бутонизации – начала цветения. Отзывчивость рапса на применение удобрения Терра Органик для предпосевной обработки семян и двух некорневых подкормок в течение вегетации на аналогичном фоне основного удобрения оказалась значимой только в 2017 г.

UDC 633.853.494:631.816

Spring rapeseed yield depending on methods of macro- and microfertilizers application in the forest-steppe zone of the Central Chernozem region of the Russian Federation.

L.D. Chesnokova, PhD in agriculture
V.P. Savenkov, doctor of agriculture

All-Russian Research Institute of Rapeseed
26, Boevoy proezd, Lipetsk, 398037, Russia
Tel./fax: (4742) 34-63-61
E-mail: vniirapsa@mail.ru

Key words: spring rapeseed, macro- and microfertilizers, methods of fertilizer application, main fertilizer, before-sowing seed treatment, foliar fertilization, rapeseed yield.

We studied the efficiency of macro- and micro fertilizers application under spring rapeseed with an aim to receive the highest yields. The research was conducted on leached heavy loamy black soils (Lipetsk) in 2016 and 2017 at the All-Russian Research Institute of Rapeseed. We analyzed actions and interactions of the studied fertilizers on productivity of spring rapeseed. It appeared a dose $N_{40}P_{40}K_{40}$ had a significant impact on seed yield, compared to control without fertilization. Seed yield in 2016 and 2017 was equal to 2.24 and 2.67 t per ha, respectively. The further increase of a dose of the main fertilizer up to $N_{80}P_{80}K_{80}$ did not cause a meaningful yield increase. The highest yield of spring rapeseed in the experiment was obtained in both years (2016 – 2.50 t per ha, 2017 – 2.92 t per ha) in a variant with before-sowing seed treatment with Terra Organic, two-times foliar fertilizing with Plantofol in a dose 1.0 kg per ha and application $N_{40}P_{40}K_{40}$ as the main fertilizer. Relative to this variant of the experiment, spring rapeseed cultivation with application of Plantofol (in a dose 2.0 kg per ha) as foliar fertilizer in the phases of rosette leaves and budding – beginning of flowering

combined with $N_{40}P_{40}K_{40}$ as the main fertilizer provided similar and authentic meanings of the increase in seed yield in years of the research. Application of Terra Organic for before-sowing rapeseed treatment and two foliar fertilizing during the vegetative period with the same main fertilizer dose was important only in 2017.

Введение. Применение минеральных удобрений – важный фактор повышения урожайности ярового рапса. Оптимизация системы их применения является одним из основных направлений эффективного возделывания культуры рапса в современных условиях сельскохозяйственного производства [4; 6; 10]. По данным ряда исследований, оптимальный уровень доз и сочетаний минеральных удобрений под рапс в наибольшей степени определяется почвенно-климатическими условиями региона возделывания. Недостаток питательных веществ приводит к недобору урожая, а избыток может вызывать снижение его качества [1; 3; 8; 9].

Однако одностороннее систематическое внесение азотных, фосфорных и других макроудобрений обычно приводит к обеднению почвы микроэлементами, что может лимитировать их эффективность и в целом продуктивность рапса. В настоящее время вероятность этого возрастает из-за резкого сокращения применения органических удобрений, которые обогащают почву микроэлементами. Отсюда для более полной реализации потенциала продуктивности рапса большое значение имеет не только оптимизация его питания по макроэлементам, но и сбалансированность по микроэлементам (бор, медь, цинк, железо, марганец и др.).

Поэтому при разработке высокопродуктивных технологий возделывания ярового рапса большую актуальность представляет исследование по эффективному и комплексному использованию макро- и микроудобрений путем оптимизации доз, сроков и способов их применения [2; 5; 7]. В связи с этим исследования в данном направлении имеют большой научный и практический интерес для лесостепи ЦФО РФ, где яровой рапс широко возделывается.

Материалы и методы. Исследования проводились в ФГБНУ ВНИИ рапса в 2016 и 2017 гг. (г. Липецк).

Почва опытного участка – выщелоченный среднесуглинистый чернозем со следующей агрохимической характери-

стой пахотного слоя (0–20 см): содержание гумуса 6,30–6,62 %, pH_{KCl} 5,29–5,35, обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием (по Чирикову) средняя.

Основное минеральное удобрение использовалось под отвальную вспашку в дозах $N_{40}P_{40}K_{40}$ и $N_{80}P_{80}K_{80}$. Предпосевная обработка семян осуществлялась препаратом Терра Органик с нормой расхода 2,0 л/т. Некорневые подкормки ярового рапса проводились комплексными водорастворимыми макро- и микроудобрениями: Плантафол 20–20–20 в дозе 1,0 и 2,0 кг/га, Терра Органик – 2,0 л/га. Норма расхода рабочего раствора 300 л/га.

Плантафол – содержит по 20 % азота, фосфора, калия и микроэлементы – Fe – 0,1; Mn – 0,05; Zn – 0,05; Cu – 0,05 % в хелатной форме и B – 0,02 %. Терра Органик – жидкое биоорганическое удобрение, которое содержит гуматы, фульвокислоты, аминокислоты, макро- и микроэлементы, витамины, природные ростовые вещества и полезную почвенную микрофлору.

Предшественник ярового рапса – озимая пшеница. В опытах возделывание ярового рапса осуществлялось по технологии, рекомендованной для лесостепи ЦФО РФ, за исключением изучаемых вариантов удобрений. Сорт ярового рапса Риф. Общая площадь делянки составляет 43,2 м², учетная – 18 м². Размещение делянок в опыте систематическое. Повторность опыта 4-кратная.

В годы исследований погодные условия во время вегетации рапса были в целом характерны для лесостепи ЦФО РФ, но по динамике температурного режима и выпадению осадков они имели свои особенности. Так, вегетационный период ярового рапса в 2016 г. (20 мая – 20 августа) характеризовался большим количеством осадков относительно нормы (218 мм) и близкими к ней температурным режимом воздуха (19,6 °C) и ГТК – 1,21. В 2017 г. в период вегетации рапса (18 мая – 25 августа) среднемесячная температура воздуха была 17,0 °C, сумма осадков 140,6 мм и ГТК – 0,83. Средне-многолетние значения этих показателей погодных условий за аналогичный период составляют 19,8 °C; 203,0 мм и 1,12 соответственно. Однако в критический период роста и развития ярового рапса (розетка листьев – цветение) наиболее благоприятные гидротермические условия сложились в 2017 г.

Результаты и обсуждение. Исследованиями 2016 г. установлено, что в контрольном варианте (без применения макро- и микроудобрений) урожайность ярового рапса составила 1,91 т/га.

В вариантах опыта без основного внесения минеральных удобрений и с предпосевной обработкой семян некорневые подкормки макро- и микроудобрениями Терра Органик и Платофол в фазы розетки листьев и бутонизации – начала цветения способствовали повышению урожайности ярового рапса на 0,38 и 0,34 т/га соответственно. Применение Платофола при двухразовых некорневых подкормках без предпосевной обработки семян обеспечивало практически аналогичный прирост продуктивности рапса (таблица).

Внесение $N_{40}P_{40}K_{40}$ под вспашку с оборотом пласта увеличивало урожай семян рапса на 0,33 т/га относительно контрольного варианта. При дальнейшем повышении дозы основного минерального удобрения до $N_{80}P_{80}K_{80}$ отмечалась лишь тенденция увеличения урожая семян рапса, т.е. прибавка здесь была не достоверной. Предпосевная обработка семян макро- и микроудобрением Терра Органик на фоне $N_{40}P_{40}K_{40}$ несколько увеличивала урожайность рапса, но этот прирост был несущественным.

На фоне $N_{40}P_{40}K_{40}$ и предпосевной обработки семян двухразовые некорневые подкормки ярового рапса в фазы розетки листьев и бутонизации – начала цветения водорастворимыми удобрениями Терра Органик или Платофол в дозе 1 кг/га достоверно увеличивали продуктивность рапса. Следует отметить, что повышение урожая семян рапса было несколько большим при использовании Платофола. Проведение некорневых подкормок на аналогичном фоне основного удобрения без предпосевной обработки семян с использованием Платофола в дозе 2,0 кг/га способствовали также существенному увеличению урожайности рапса.

Исследования 2017 г. показали, что в контрольном варианте опыта (без применения макро- и микроудобрений) урожайность ярового рапса составила 2,45 т/га. В вариантах опыта без основного внесения удобрения с предпосевной обработкой семян двукратные некорневые подкормки с использованием

Терра Органик или Платофол, а также аналогичное применение последнего удобрения на фоне без предпосевной обработки семян увеличивали урожайность рапса. Однако этот прирост продуктивности был достоверным только в вариантах опыта, где использовался Платофол.

Доза основного удобрения $N_{40}P_{40}K_{40}$ по сравнению с контрольным вариантом без удобрений способствовала повышению урожайности ярового рапса на 0,22 т/га. Дальнейшее повышение этой дозы до $N_{80}P_{80}K_{80}$ не обеспечивало достоверной прибавки урожая семян. Предпосевная обработка семян удобрением Терра Органик на фоне $N_{40}P_{40}K_{40}$ несколько увеличивала урожайность рапса, но этот прирост был недостоверным.

В вариантах опыта на фоне $N_{40}P_{40}K_{40}$ и предпосевной обработки семян препаратом Терра Органик некорневые подкормки в фазы розетки листьев и бутонизации – начала цветения ярового рапса макро- и микроудобрениями Терра Органик или Платофол (1,0 кг/га), а также одностороннее применение Платофола (2,0 кг/га) для некорневых подкормок увеличивали его продуктивность.

В среднем за два года исследований агрономическая эффективность изучаемых технологий использования макро- и микроудобрений под яровой рапс была аналогична результатам, полученным по годам исследований. Среди вариантов опыта более высокую урожайность рапса обеспечивала технология с комплексным применением $N_{40}P_{40}K_{40}$ под отвальную вспашку, предпосевной обработки семян Терра Органиком и некорневыми подкормками Платофолом в дозе 1,0 кг/га в фазы розетки листьев и бутонизации – начала цветения. Применение на аналогичном фоне основного удобрения и предпосевной обработки семян, некорневые подкормки макро- и микроудобрениями Терра Органик или Платофол в дозе 2,0 кг/га обеспечивали близкий урожай маслосемян ярового рапса.

Выводы. В годы исследований изучаемые дозы основного внесения минеральных удобрений, предпосевная обработка семян и некорневые подкормки в течение вегетации макро- и микроудобрениями вызывали значительное увеличение урожайности рапса. При использовании основного удобрения доза

Таблица

внесения минеральных удобрений $N_{40}P_{40}K_{40}$ была оптимальной. Прибавка урожайности рапса от предпосевной обработки семян удобрением Terra Органик оказалась недостоверной. Среди изучаемых технологий применения макро- и микроудобрений наиболее высокую продуктивность рапса обеспечивал вариант опыта, в котором на фоне основного внесения $N_{40}P_{40}K_{40}$ проводили предпосевную обработку семян Terra Органиком и некорневые подкормки Плантафолом в дозе 1,0 кг/га в фазы розетки листьев и бутонизации – начала цветения. Преимущество такой технологии применения изучаемых макро- и микроудобрений по урожайности рапса было недостоверным относительно некоторых других вариантов опыта, один из которых характеризовался нестабильностью по годам исследований, а другой большей затратностью.

Список литературы

1. Авдонин Н.С. Научные основы применения удобрений. – М.: Колос, 1972. – 320 с.
2. Анспок П.И. Микроудобрения: Справочник. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
3. Гайсин И.А., Сафиоллин Ф.Н., Маниуллин Г.С. Эффективность применения микроудобрений на посевах ярового рапса // Агрохимия. – 2002. – № 4. – С. 38–41.
4. Гилис М.Б. Рациональные способы внесения удобрений. – М.: Колос, 1975. – 240 с.
5. Гулидова В.А., Зубкова Т.В. Эффективность микроудобрений на посевах ярового рапса // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 29–30.
6. Гущина В.А., Лыкова А.С., Токарева И.Н. Технологические приемы возделывания ярового рапса и их энергетическая и экономическая эффективность // Нива Поволжья. – 2010. – № 2. – С. 14–20.
7. Зубкова Т.В., Гулидова В.А. Влияние комплексных микроудобрений на качество и урожай семян ярового рапса // Земледелие. – 2012. – № 8. – С. 44–48.
8. Минеев В.Г. Основные направления исследований влияния погодно-климатических условий на эффективность удобрений // Тр. ВИУА. – 1985. – С. 8–16.
9. Савенков В.П., Карпачев В.В. Научно-практические основы управления агротехнологиями производства ярового рапса: монография. – Липецк: Изд-во Липецкого

государственного технического университета, 2017. – 461 с.

10. Федотов В.А., Гончаров С.А., Савенков В.П. Рапс России. – М.: Агролига России, 2008. – 336 с.

References

1. Avdonin N.S. Nauchnyye osnovy primeneniya udobreniy. – M.: Kolos, 1972. – 320 s.
2. Anspok P.I. Mikroudobreniya: Spravochnik. – L.: Agropromizdat, 1990. – 272 s.
3. Gaysin I.A., Safiollin F.N., Maniullin G.S. Effektivnost' primeneniya mikroudobreniy na posevakh yarovogo rapsa // Agrokimiya. – 2002. – № 4. – S. 38–41.
4. Gilis M.B. Ratsional'nyye sposoby vneseniya udobreniy. – M.: Kolos, 1975. – 240 s.
5. Gulidova V.A., Zubkova T.V. Effektivnost' mikroudobreniy na posevakh yarovogo rapsa // Zemledeliye. – 2012. – № 6. – S. 29–30.
6. Gushchina V.A., Lykova A.S., Tokareva I.N. Tekhnologicheskiye priemy vozdelvaniya yarovogo rapsa i ikh energeticheskaya i ekonomicheskaya effektivnost' // Niva Povolzh'ya. – 2010. – № 2. – S. 14–20.
7. Zubkova T.V., Gulidova V.A. Vliyaniye kompleksnykh mikroudobreniy na kachestvo i urozhay semyan yarovogo rapsa // Zemledeliye. – 2012. – № 8. – S. 44–48.
8. Mineyev V.G. Osnovnyye napravleniya issledovaniy vliyaniya pogodno-klimaticheskikh usloviy na effektivnost' udobreniy // Tr. VIUA. – 1985. – S. 8–16.
9. Savenkov V.P., Karpachev V.V. Nauchno-prakticheskiye osnovy upravleniya agrotekhnologiyami proizvodstva yarovogo rapsa: monografiya. – Lipetsk: Izd-vo Lipetskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2017. – 461 s.
10. Fedotov V.A., Goncharov S.A., Savenkov V.P. Raps Rossii. – M.: Agroliga Rossii, 2008. – 336 s.

Получено:

09.07.2018

Received: 09.07.2018

Принято:

06.11.2018

Accepted: 06.11.2018