

В конце хранения началось прорастание клубней во всех вариантах опыта. Однако ростки у обработанных клубней были более толстыми и короткими, чем на контроле, поэтому при посадке их обламывание было значительно меньше. Наименьшая средняя масса ростков 92,2 г в расчете на 100 клубней была на контроле, наибольшая - при обработке смесями (130-150 г), при обработке только регуляторами роста и силиплантом их масса была ниже, но выше, чем на контроле.

Весной после хранения картофель был высажен в поле для оценки влияния осенней обработки клубней защитно-стимулирующими составами на урожайность. Учет урожая показал, что различия в урожайности между вариантами составили от 1,1 до 4,9 т/га. Урожайность на контроле - 29,3 т/га, практически такой же она была при обработке клубней эпин-экстра и силиплантом (30,4 и 32,0 т/га), при использовании смесей она составляла 33,8-34,2 т/га и была ниже, чем на контроле, при обработке одним максимумом - 27,9 т/га (НСР<sub>05</sub> - 2,3 т/га).

Повышение сохранности посадочного материала при осенней обработке препаратами кремния и их смесями с фунгицидами, а также эффективность применения регуляторов роста и силипланта в технологии выращивания картофеля согласуются с результатами, полученными нами ранее, а так же рядом других авторов (Пузырьков, 1996, 2011, Дорожкина и др. 1996, Мерах 1998, Зейрук и др., 2010, Пенкин и др., 2013, Черенков, 2016, Гунар, Черенков, 2015).

Для снижения затрат на хранение семенного картофеля и получение качественного посадочного материала рекомендуем обработку клубней перед закладкой на

хранение смесью максима (0,1 л/т) с силиплантом (60 мл/т) или с цирконом (20 мл/т), эпин-экстра (40 мл/т). Клубни после хранения высаживают сразу в поле без дополнительной обработки пестицидами весной.

#### Литература

1. Воловик А.С., Шнейдер Ю.И. Гнили картофеля при хранении. - М., 1987. - 92 с.
2. Гусев А.С., Метлицкий Л.В. Хранение картофеля. - М.: Колос, 1982. - 219 с.
3. Дорожкина Л.А., Пузырьков П.Е. Эффективность протравливания семенного картофеля фунгицидами в смеси с тетраэтоксисилоном // Известия ТСХА. - 1996. - №3. - С 112-121.
4. Коломиец Э.И., Бусько И.И., Ананьева И.Н., Абакионок В.С. Биологическая эффективность препарата Бактосол против клубневых гнилей картофеля при хранении. <http://www.agrobelarus.ru/content/>, 2014.
5. Пузырьков П.Е., Дорожкина Л.А., Сальников Н.А. Силиплант в технологии выращивания картофеля // Сб. Современные тенденции и перспективы инновационного развития картофелеводства. - Чебоксары, 2011. - С.151-153.
6. Р.В.Пенкин, Е.В.Чувелев, П.Е.Пузырьков, Л.А.Дорожкина, С.А.Жуникова. Как увеличить урожай картофеля и снизить загрязнение окружающей среды // Картофель и овощи. - 2013. - № 1. - С.31-32.
7. Черенков А.А., Гунар Л.Э. Сохранить семенной картофель // Картофель и овощи. - 2015. - № 2. - С.35-36.
8. Dowley L.J. Potato Blight control // Farm and Food Research. 1988. - Vol. 19 - № 4. - P. 26-27.
9. Fransis P.W., Wilcox W.F. Distribution of baseline sensitivities to azoxystrobin among isolates of *Plasmopara viticola* // Plant disease. 2000. - Vol. 84. - № 3. - P. 275-281.
10. Sedegui M., Carroll R.B., Morehart A.L., Hamlet R.A., Power R.J. Comparison of assays for measuring sensitivity of *Phytophthora infestans* isolates to fungicides // Plant disease. 1999. - Vol.84. - № 12. - P. 1167 - 1169.

## APPLICATION OF PROTECTIVE-STIMULATIVE MIXTURES FOR STORAGE OF SEED POTATO AND POTATO PRODUCTIVITY GROWTH

L.A. Dorozhkina<sup>1</sup>, V.N. Zeiruk<sup>2</sup>, S.V. Vasileva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ANO «NEST M», Matroza Jeleznyaka blvd. 30, bldg.2. of. 103, 125008 Moscow, Russia.

<sup>2</sup> Lorkh Potato Research Institute, Lorkh ul. 23 "B", 140051 settlement Kraskovo, Moscow region, Russia

Potato productivity strongly depends on quality of seed potato tubers; this, in turn, hinges on storage conditions. In order to increase viability and quality of seed potato tubers, it is suggested to conduct autumn treatments before placement in storage, with Maxim fungicide alone, either with its mixtures with Epin-extra, Zirkon, Siliplant, Maxim, as well as with mixtures of Kartofin and Siliplant, and fumigation with Vist smoke generator. Planting with tubers that was done in autumn increases potato productivity significantly.

Keywords: potato, tuber, viability, protective-stimulation mixtures, plant diseases, crop productivity, Epin-extra, Zirkon, Siliplant, Maxim.

УДК 633.854.78

## МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЯРОВОГО РАПСА

Р.Б. Нурлыгаянов, д.с.-х.н., Башкирский ГАУ, А.Л. Филимонов,

Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт, [razit2007@mail.ru](mailto:razit2007@mail.ru).

Рассматриваются особенности минерального питания ярового рапса. Показано, что для формирования урожая семян яровой рапс выносит значительно больше азота, фосфора, калия и особенно серы по сравнению с зерновыми злаковыми культурами. Повышение уровня минерального питания за счет минеральных удобрений позволяет значительно повысить урожайность и масличность семян ярового рапса. Необходимо научно обосновать оптимальную систему удобрения ярового рапса с учетом уровня усвояемости элементов минерального питания в почве.

В производственных условиях планируемый уровень урожайности семян ярового рапса не формируется, фактическая величина ниже запланированной. При увеличении дозы минеральных удобрений, видов и способов внесения продлился вегетационный период на 19 дней, урожайность варьировала от 1,3 до 2,2 т/га, масличность - от 43,0 до 46,0%.

Ключевые слова: яровой рапс, посевные площади, минеральное питание, удобрение, урожайность, эффективность.

В условиях применения энергосберегающих технологий при производстве растениеводческой продукции преимущество принадлежит использованию биологических ресурсов сельскохозяйственных растений, сохранению и воспроизводству плодородия почвы за счет рационального внесения минеральных удобрений. Это относится также к производству семян масличных культур, в частности, ярового рапса. В мировом сельскохозяйственном производстве семян масличных культур на долю рапса приходится 13,5 % от общего их валового сбора. В структуре производства семян масличных культур с 1961 г. по настоящее время рапс поднялся с пятого на второе место.

Значительный рост объема производства семян ярового рапса в России начался с 2000 г. с площади 233,0 тыс. га до 881,4 тыс. га в 2016 г. [1, 2]. В современных условиях, чтобы производство рапса было безубыточным, необходимо получать не менее 1,0 т/га семян.

Одним из основных факторов повышения урожайности ярового рапса, как и других культур, является применение удобрений [3]. Однако в настоящее время минеральные удобрения используют в небольших дозах. Значительная часть произведенных минеральных удобрений в стране экспортируется, а отечественные сельскохозяйственные производители получают незначительное их количество. В настоящее время поставка минеральных удобрений в агропромышленный комплекс страны находится на уровне начала 1960-х годов.

По данным В.Г. Сычева и С.А. Шафрана (2017), баланс питательных веществ в земледелии страны стал складываться со значительным превышением выноса над их поступлением в почву. За 25 лет (с 1991 по 2015 г.) дефицит азота составил – 56,3 млн т, фосфора – 12,3, калия – 75,9, а всего – 144,5 млн т, или 40 кг/га в год [4].

Для эффективного применения минеральных удобрений, тем более при их дефиците, необходимо учитывать особенности минерального питания растений. У ярового рапса оно существенно отличается от других культур. Для создания единицы урожая яровой рапс значительно больше выносит азота, фосфора и калия.

Цель исследований – сформировать планируемую урожайность и масличность семян ярового рапса за счет уровня минерального питания.

**Методика.** Исследования проводили в лесостепи Западной Сибири в Прокопьевском районе Кемеровской области в 2015–2017 гг. Сорт ярового рапса – Юбилейный. Оригинатор – Сибирская опытная станция ВНИИМК. Сорт 00 типа (безруковый и низкоглюкозинолатный). Содержание жира в семенах 44,3% и более, технологичный, допущен к использованию в Волго-Вятском, Средневолжском, Уральском, Восточно-Сибирском и Западно-Сибирском регионах, отличается высокой приспособляемостью к погодным и почвенным условиям [5].

По результатам агрохимического обследования полей ООО «Гефест», содержание элементов питания следующее: гумус – 4,47%,  $P_2O_5$  – 350 мг/кг,  $K_2O$  – 320 мг/кг, что согласуется с данными О.И. Просянкиной [6].

Расчет доз NPK рассчитали балансовым методом с учетом содержания элементов питания в доступном

объеме растениям ярового рапса в почве и коэффициента усвояемости из минеральных удобрений.

Схема опыта: 1) Контроль (без удобрений); 2) Планируемая урожайность семян 2,0 т/га (фон); 3) Фон + 14 кг д.в./га серы ( $S_{14}$ ); 4) Фон + 21 кг д.в./га серы ( $S_{21}$ ); 5) Фон + 20 кг д.в./га азота ( $N_{20}$ ) в прикорневую подкормку; 6) Фон + 14 кг/га серы + 20 кг д.в./га азота в прикорневую подкормку ( $S_{14} + N_{20}$ ); 7) Фон + 21 кг/га серы + 20 кг д.в./га азота в прикорневую подкормку ( $S_{21} + N_{20}$ ). В исследованиях использовали следующие минеральные удобрения: аммиачная селитра [ $NH_4NO_3$ ], сульфонитрат [ $NS\ 30:7$ ], двойной суперфосфат [ $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ ]. Сульфонитрат применяли вместо аммиачной селитры для фона в вариантах с внесением серы. Избыток доступного калия на планируемую урожайность 2,0 т/га (фон) исключил внесение калийных удобрений.

**Результаты и их обсуждение.** За годы исследований различные уровни и виды минерального питания существенно влияли на рост и развитие растений ярового рапса – от 93 дней в контрольном варианте в 2016 г. до 119 дней в варианте Фон +  $S_{21} + N_{20}$  в 2017 г. За счет дополнительного уровня минерального питания в среднем за годы исследований данная величина варьировала от 95 дней в контрольном варианте до 119 дней в варианте наибольшего внесения минеральных удобрений – Фон +  $S_{21} + N_{20}$ .

Внесение минеральных удобрений в целом способствует повышению урожайности семян на 0,9 т/га. Внесение дополнительно азота в дозе 20 кг д.в./га в виде прикорневой подкормки интенсифицирует биохимические процессы в ходе роста и развития растений, обеспечивает планируемую урожайность семян 2,0 т/га.

Внесение серы в дозе 14 кг/га дает прибавку урожайности семян 0,2 т/га, при дополнительной азотной подкормке – до 0,5 т/га в сравнении с фоном. Увеличение дозы серы до 21 кг/га повышает урожайность семян ярового рапса, соответственно, до 1,9 и 2,2 т/га.

Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность семян ярового рапса повышает не только урожайность в сравнении с контрольным вариантом, но и накопление жира – от 43,0 (2016 г.) до 46,0% (2017 г.).

Добавление серы ( $S_{14}$ ) положительно влияло на накопление жира в семенах в среднем до 45,7%, что выше контроля на 2,7%, фона – на 1,0%. Увеличение дозы серы до 21 кг/га повысило масличность с 44,5 (2016 г.) до 47,3% (2017 г.) при среднем значении за три года 46,0%.

Наибольшее накопление жира в семенах ярового рапса сорта Юбилейный за годы исследований отмечено в варианте Фон +  $S_{21} + N_{20}$  – 47,8%, что выше контроля на 4,7% с колебаниями по годам от 46,5 (2016 г.) до 49,0% (2017 г.). Среди исследуемых лет наименьшее накопление жира в семенах наблюдалось в 2016 г. из-за плохих погодных условий вегетационного периода. Более благоприятным был 2017 г. – содержание жира в семенах (масличность) варьировало от 44,0 до 49,0%. Установлено, что накопление жира в семенах зависит от уровня минерального питания растений ярового рапса. В проводимых исследованиях при повышении дозы и вида элементов питания накапливалось жира в семенах на 4,8% больше, чем в контрольном варианте.

Обеспечение рапса минеральным питанием с целью получения высокой урожайности семян – один из важ-

ных элементов технологии возделывания этой культуры. Однако, результаты расчета экономической эффективности показали, что с повышением дозы минеральных удобрений снижается рентабельность производства семян рапса. Это связано с диспаритетом цен получаемой продукции и материальных ресурсов. В современных условиях внесение минеральных удобрений в дозах, необходимых для получения высоких урожаев семян рапса, экономически рискованно, что связано с дороговизной минеральных удобрений. Одна из причин снижения рентабельности производства семян ярового рапса заключается в незначительной государственной поддержке (субсидии) с целью возмещения издержек на приобретение минеральных удобрений. Поэтому в последние годы в Российской Федерации началось сокращение посевных площадей ярового рапса с 1087,4 га в 2013 г. до 881,4 тыс. га в 2016 г. [2].

Таким образом, для формирования урожайности семян яровой рапс потребляет значительно больше азота, фосфора, калия и особенно серы по сравнению с зерновыми злаковыми культурами. Повышение уровня минерального питания за счет минеральных удобрений позволяет значительно повысить урожайность и масличность семян ярового рапса, хотя расчетный уровень

продуктивности растений не формируется. Необходимо научно обосновать оптимальную систему удобрения ярового рапса для конкретных почвенно-климатических условий Западной Сибири, в том числе Кемеровской области.

#### Литература

1. *Агропромышленный комплекс России в 2000 году.* – М.: Агропрогресс, 2001. – 468 с.
2. *Агропромышленный комплекс России в 2016 году.* – М.: Росинформагротех, 2017. – 720 с.
3. Карома А.Н. Урожайность семян ярового рапса при различных дозах минеральных удобрений в условиях подтаежной зоны Кемеровской области / А.Н. Карома, Р.Б. Нурлыгаянов // Плодородие. – 2014. – № 5. – С.23-25.
4. Сычев В.Г. О балансе питательных веществ в земледелии России / В.Г. Сычев, С.А. Шафран // Плодородие. – 2017. – № 5. – С.1-4.
5. Лошкомойников И.А. Рекомендации по возделыванию масличных культур в Омской области / И.А. Лошкомойников, А.Н. Пузиков, Г.Н. Кузнецова, А.К. Минжасова, Ю.Н. Суворова, Р.С. Полякова. – Искиткуль, 2016. – 100 с.
6. Просянкина О.И. Почвенно-агрохимическое районирование и применение удобрений в Кемеровской области / О.И. Просянкина. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2007. – 212 с.

### MINERAL NUTRITION OF SPRING RAPE

R.B. Nurlygayanov<sup>1</sup>, A.L. Filimonov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bashkir State Agrarian University, Ulitsa 50 Let Oktyabrya 34, 450001 Ufa, Russia, razit2007@mail.ru;

<sup>2</sup> Kemerovo State Agricultural Institute, Markovtseva ul. 5, 650056 Kemerovo, Russia

*The article is all about of features of mineral nutrition of spring rape. For the formation of the seed yield spring rape takes much more nitrogen, phosphorus, potassium and especially sulfur compared to cereals.*

*Increasing the level of mineral nutrition due to mineral fertilizers can significantly increase the yield and oil content of spring rape seeds. Production workers need to scientifically justify the optimal system of fertilizer of spring rape, taking into account the level of digestibility of elements of mineral nutrition in the soil.*

*In production conditions, the planned level of yield of spring rape seeds is not formed, the actual value is lower than planned. The increase in the dose of mineral fertilizers, types and methods of application increased the vegetation period by 19 days, the yield varied from 1.3 t/ha to 2.2 t/ha, oil content – from 43.0 to 46.0%.*

*Keywords: spring rape, acreage, mineral nutrition, fertilizer, yield, efficiency.*

УДК 631.81

## ОТ ЭКСПЕРИМЕНТОВ - К ВНЕДРЕНИЮ

**О.В. Волюнкина, к.с.-х.н., В.И. Волюнкин, ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»  
620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 112 E-mail: [kniish@ketovo.zaural.ru](mailto:kniish@ketovo.zaural.ru)**

*Приведены на базе данных зональных длительных стационарных опытов Курганского НИИСХ ориентировочные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учётом исходной агрохимической характеристики почвы отдельно для выщелоченных и обыкновенных солонцеватых чернозёмов. Средние дозы необходимо корректировать по климатическим зонам Курганской области с разным уровнем увлажнения растений.*

*Ключевые слова: состав удобрения, дозы элементов питания, условия питания, севооборот, пиеница, урожайность, окупаемость общая и предельная.*

DOI: 10.25680/S19948603.2019.107.06

В Курганском НИИЗХ (ранее НИИ зернового хозяйства) в конце 60-х гг. XX в. были разработаны схемы 12 полевых стационарных экспериментов по вопросам земледелия и агрохимии для трёх опытных полей [1]. Опыты заложены в 1968-1971 гг., часть экспериментов начата в 1974-1978 гг. Изучали состав удобрения для разных полей севооборота; дозы элементов питания; сроки и способы внесения удобрений; сравнение дейст-

вия минеральных и органических удобрений, взаимодействие доз азота с видом севооборота, системами обработки почвы и защиты растений от сорняков. Благодаря 40-48-летним данным, по многим вопросам применения удобрений появилась возможность не только давать обоснованные рекомендации сельскохозяйственному производству, но на базе установленных в опытах закономерностей действия удобрений создать