

# ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН ЯРОВОГО РАПСА

**Р.Б. Нурлыгаянов**, доктор сельскохозяйственных наук

**Д.Р. Исламгулов**, доктор сельскохозяйственных наук

**К.Р. Исмагилов**, кандидат экономических наук

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет

e-mail: razit2007@mail.ru, damir\_islamgulov@mail.ru, ismagilovk@mail.ru

***Аннотация.** Изучены особенности минерального питания ярового рапса в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан. Установлено, что минеральные удобрения повышают урожайность и качество семян ярового рапса. Вероятность достижения планируемой урожайности с увеличением минерального питания составляет 92 %. Получение запланированной урожайности семян ярового рапса зависит также от других факторов: температуры воздуха, влажности почвы и др.*

***Ключевые слова:** яровой рапс, минеральные удобрения, планируемая урожайность, площади посева.*

В современных условиях в производстве растениеводческой продукции приоритет отдается использованию биологических ресурсов сельскохозяйственных растений, сохранению и воспроизводству плодородия почвы за счет рационального внесения минеральных удобрений [1].

В последние сто лет в мире наблюдается тенденция замены потребления животного жира на растительный. Это связано с более низкой себестоимостью производства растительного масла. В структуре производства семян масличных культур с середины прошлого века первое место принадлежит сое, второе — рапсу [2].

Рапс культивировался по мере развития научно-технического прогресса. Известно, что голландские кораблестроители использовали для покрытия подводной части судов лак, в состав которого входило рапсовое масло. Из-за резкого запаха к днищу не прилипали морские моллюски, которые увеличивали общую массу судов [3, 4].

Начало эпохи паровых машин сопровождалось широким использованием рапсового масла по сравнению с другими растительными маслами. Площади посевов



культуры росли до тех пор, пока не стали получать минеральные масла из ископаемых углеводородов. Это стало причиной сокращения производства семян рапса в конце XIX века. Две мировые войны XX в. способствовали, напротив, увеличению производства растительного масла для его использования в пищевых целях и в качестве топлива в отсутствие дизеля. В послевоенные годы с помощью инновационных технологий в области селекции рапса были выведены сорта и гибриды с ограниченным содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты, что позволило использовать рапсовое масло без дополнительных технических переработок на пищевые цели. В современных условиях оно применяется также в качестве биотоплива, производство которого в некоторых странах освоено даже в фермерских хозяйствах. Фермеры европейских стран, в частности Германии, занимая под рапс до 10 % пашни, полностью обеспечивают внутренние потребности хозяйств в дизельном топливе.

Отметим, что биотопливо отличается от ископаемых углеводородов экологической чистотой, минимальным выбросом вредных веществ в атмосферу, в том числе тяжелых металлов и вредных газов. В настоящее время в Японии и Китае быстрыми темпами строят заводы по производству биотоплива из рапса, несмотря на высокую стоимость и дефицит собственного сырья.

Для российского рынка семян рапса характерно постоянное расширение площадей выращивания.

Так, если в 2000 г. они составляли 233,0 тыс. га, то уже в 2021 г., по данным Росстата, посеы достигли исторически высокого уровня – 1682,0 тыс. га, или на 13,0 % выше 2020 г. Площадь озимого рапса составляет 276 тыс. га, основные посеы находятся в Центральном, Северо-Западном, Южном и Северо-Кавказском федеральных округах. Озимый рапс возделывают в регионах с мягким климатом, что обеспечивает благополучную перезимовку корневой системы растений. Яровой рапс на семена выращивают на площади 1406,0 тыс. га, и он является основной масличной культурой в тех районах, где не произрастает подсолнечник. В Республике Башкортостан посевные площади ярового рапса в 2021 г. составили 23,7 тыс. га, урожайность – 9,8 ц/га.

Напомним, что развитие масложировой отрасли в Республике Башкортостан пришлось на начало 1930-х годов. В то время основными культурами считались подсолнечник, лен масличный и конопля, а рапс не возделывался вообще [5]. Интенсивное выращивание рапса на семена и корм началось в середине 1980-х годов. И в настоящее время во многих районах республики рапс является маргинальной культурой, продуктивность которой оценивается на уровне 1,0–1,5 т/га. В передовых хозяйствах, специализирующихся на яровом рапсе, в частности в ООО «МТС «Илишевская» Илишевского района, СПК имени Калинина Стерлитамакского района, отечественные сорта и импортные гибриды обеспечивают урожайность семян до 2,5–2,7 т/га.

Рапс возделывают по интенсивной технологии, требующей рационального внесения минеральных удобрений. Отработка наиболее эффективных норм внесения при возделывании рапса на семена является актуальной проблемой.

Цель исследований – изучить особенности минерального питания растений ярового рапса.

Опыты проводили в южной лесостепной зоне Республики Башкортостан в 2017–2019 гг. по общепринятым методике и анализу полученных результатов. Изучали сорт Юбилейный – оригинатор ГНУ Сибирская опытная станция ВНИИМК. Сорт 00-типа (безэруковый и низкоглюкозинолатный). Содержание жира в семенах составляет 44,3 % и более, сорт технологичный. С 1998 г. включен в Государственный реестр селекционных достижений и допущен для производства в Волго-Вятском, Средневолжском, Уральском, Восточно-Сибирском и Западно-Сибирском регионах, отличается высокой пластичностью в разных почвенно-климатических условиях. Расчет доз NPK провели балансовым методом с учетом содержания элементов питания в доступном объеме почвы и коэффициента усвояемости из минеральных удобрений.

Эффективное использование минеральных удобрений в производстве продукции растениеводства всегда было первостепенной задачей. В современных

экономических условиях данный элемент технологии возделывания становится определяющим. Это связано с высокими затратами на удобрения, а издержки на их логистику и внесение существенно повышают себестоимость произведенной продукции.

Возделывание полевых культур в севообороте без применения удобрений уменьшает их урожайность. За счет минерализации элементов, используемых растениями, снижается плодородие почвы.

Наши исследования, проведенные в 2017–2019 гг. в южной лесостепи Республики Башкортостан, показали, что для формирования 1 тонны семян с соответствующим количеством соломы яровой рапс выносит 62,0 кг азота, 34,0 кг фосфора и 60,0 кг калия в соотношении 2:1:2.

Начальный период вегетации ярового рапса характеризуется медленным ростом надземной массы и слабым поглощением питательных веществ. В течение 30–40 дней в зависимости от погодных условий идет формирование подземной части растений – корневой системы. С межфазного периода «бутонизация – цветение» начинается интенсивный рост и развитие надземной части, растения усиленно поглощают элементы минерального питания. Их недостаток в этот период вызывает угнетение растений и снижение продуктивности.

Как показали наши исследования в 2018 г., растения ярового рапса, посеянные после яровой пшеницы (УНЦ Башкирского ГАУ), вследствие недостатка азота приобретали светло-зеленую, а затем желтую окраску. Листья нижнего яруса также окрашивались в желтый цвет с красными жилками и в последующем высыхали и опадали, а стебель становился пурпурно-красным. Масса семян одного растения ярового рапса сорта Юбилейный в данном варианте составила 1,68 г, а в варианте с более высоким уровнем азотного питания (предшественник озимая пшеница по чистому пару) – 3,22 г.

В последние годы в Республике Башкортостан идет наращивание производства семян ярового рапса, несмотря на то, что регион считается крупным производителем семян подсолнечника. Внедрение в структуру посевов ярового рапса на семена в определенной степени снижает насыщение севооборотов яровыми зерновыми культурами, в частности яровой пшеницей. Также происходит замещение площадей кормовых культур рапсом из-за сокращения поголовья скота. В 2018 г. Чишминский маслоэкстракционный завод впервые приступил к переработке семян рапса, которую проводили до начала уборки подсолнечника. Около 2 тыс. т семян ярового рапса (1/5 часть от общего объема заготовок) поставило заводу ООО «МТС «Илишевская». В данном хозяйстве освоена интенсивная технология возделывания ярового рапса на семена. Ежегодно урожайность семян составляет не ниже 1,7–2,0 т/га.

В 2018 г. в ООО «МТС «Илишевская» была исследована продуктивность ярового рапса при разных уровнях минерального питания. Структура урожайности семян сорта Юбилейный показала, что увеличение норм внесения минеральных удобрений положительно влияет на выживаемость растений. В наших опытах количество сохранившихся растений увеличилось с 73,6 до 80,1 штук на 1 м<sup>2</sup>.

Минеральные удобрения влияют также на количество стручков и семян, в то время как масса 1000 семян повышается незначительно. Во всех вариантах исследований не получили планируемую урожайность семян ярового рапса сорта Юбилейный. По мере увеличения нормы минеральных удобрений вероятность получения фактической урожайности относительно планируемой росла следующим образом: при урожайности 1,8 т/га вероятность составила 83,3 %, 2,0 т/га – 90 %, 2,2 т/га – 91 % и 2,4 т/га – 92 %. Полученные данные свидетельствуют, что в производственных условиях из-за влияния внешних факторов невозможно достичь планируемого уровня урожайности семян. Фактическая урожайность семян ярового рапса бывает ниже запланированной. Формированию планируемой урожайности препятствовали иные факторы: недостаточное опыление, недоразвитие семян, слабое накопление в них питательных веществ и др.

В исследованиях, проведенных ранее в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан в СПК имени М. Гареева Илишевского района в 2006–2007 гг., были получены аналогичные данные. При повышении норм внесения минеральных удобрений наблюдали существенное возрастание урожайности семян ярового рапса. С ростом доз минеральных удобрений урожайность повышалась с 11 % (1,5 т/га от плановой урожайности) до 55,6 % (2,4 т/га) в сравнении с контролем. Обильное азотное питание, согласно проведенным исследованиям в 2007 г., увеличивало продолжительность вегетации растений пропорционально дозе удобрения: при внесении на планируемую урожайность 1,5 т/га – на 8 дней; 1,8 т/га – 11 дней; 2,1 т/га – 12 дней и 2,4 т/га – 14 дней.

Фосфор необходим для развития корневой системы рапса, формирования и созревания семян. Рапс начинает его потреблять в ранние фазы своего развития и использует в течение всего вегетационного периода. Дефицит фосфора вызывает нарушение процесса фотосинтеза. В проведенных нами опытах повышение уровня фосфорного питания повысило семенную продуктивность рапса и ускорило его созревание, что особенно важно при поздних сроках сева.

Калий повышает устойчивость растений рапса к болезням и повреждению вредителями. Он выполняет роль «транспорта» питательных элементов из корня и листьев в генеративные органы. При дефиците данного элемента питания листья растений становились красно-коричневыми.

Оптимизация минерального питания рапса, как и других культур, возможна за счет объемов применения удобрений. Однако результаты расчета экономической эффективности показали, что с повышением дозы минеральных удобрений снижается рентабельность производства семян рапса. Это связано с диспаритетом цен на получаемую продукцию и удобрения. В современных условиях внесение норм минеральных удобрений, обеспечивающих получение высоких урожаев семян рапса, экономически рискованно, что связано с их дороговизной.

Опыты показали, что яровой рапс выносит значительно больше азота, фосфора и калия, чем зерновые культуры. Повышение уровня минерального питания позволяет значительно увеличить урожайность и масличность семян ярового рапса. При планировании урожайности семян ярового рапса по минеральному питанию вероятность ее достижения составляет 92 %.

Для обеспечения рентабельности производства семян ярового рапса необходимо научно обосновать систему удобрения для конкретных почвенно-климатических условий Республики Башкортостан.

#### Список литературы

1. Исламгулов, Д.Р. Дозы азотных удобрений и технологические качества корнеплодов / Д.Р. Исламгулов, Р.Р. Исмагилов, И.Р. Бикметов // Сахарная свекла. - 2013. - № 3. - С. 17-19.
2. Nurlygaianov, R. Agro-Technical basis for spring rape seed productivity depending on different climatic zones of the Russian Federation / R. Nurlygaianov, R. Ismagilov, D. Islamgulov, B. Ahiyarov, R. Abdulvaleev, K. Ismagilov, F. Ginijtova // International Journal of Advanced Science and Technology. - 2019. - Vol. 27. - № 1. - P. 222-230.
3. Кашеваров, Н.И. Рапс яровой: этапы рапсососяния и перспективы производства маслосемян / Н.И. Кашеваров, Р.Б. Нурлыгаянов, В.П. Данилов, О.М. Поцелуев, А.Н. Карома // Адаптивное кормопроизводство. - 2014. - № 1 (17). - С. 22-27.
4. Филимонов, А.Л. Современное состояние производства рапса в мире / А.Л. Филимонов, А.Н. Карома, С.Н. Сергеева, Р.Б. Нурлыгаянов // Тенденции с.-х. производства в современной России: мат. XII Межд. научно-практ. конф. - Кемерово: КГСХИ, 2013. - С. 295-302.
5. Нурлыгаянов, Р.Б. Масличные культуры в формировании масложирового комплекса Республики Башкортостан в годы коллективизации / Р.Б. Нурлыгаянов, Д.Р. Исламгулов, А.М. Мухаметшин, Г.Г. Бикбаева, Р.Г. Ягафаров // Вестник БГАУ. - 2021. - № 3. - С. 10-20.

#### The effect of mineral fertilizers on the yield of spring rape seeds R.B. Nurlygayanov, D.R. Islamgulov, K.R. Ismagilov

**Summary.** The features of spring rapeseed mineral nutrition in the southern forest-steppe zone of the Republic of Bashkortostan have been studied. It has been established that mineral fertilizers increase the yield and quality of spring rape seeds. The probability of achieving the planned yield with an increase in mineral nutrition is 92%. Obtaining the planned yield of spring rape seeds also depends on other factors: air temperature, soil moisture, etc.

**Key words:** spring rape, mineral fertilizers, planned yield, sowing areas.