

РАПС – ОСНОВНАЯ МАСЛИЧНАЯ КУЛЬТУРА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Е. Г. Мезенцева

*Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Продовольственная безопасность является приоритетом национальной стратегии любого государства и напрямую зависит от уровня самообеспечения не только зерновыми, но и масличными культурами. В настоящее время рапс – основная масличная культура в Республике Беларусь. Необходимость возделывания рапса на маслосемена обусловлена, с одной стороны, дефицитом растительного масла для продовольственных и промышленных целей и кормового белка для нужд животноводства, а с другой – возможностью получать высокие урожаи маслосемян, так как климатические условия в большинстве районов менее пригодны для выращивания таких теплолюбивых масличных культур, как подсолнечник и соя [1]. На сегодняшний день проблема самообеспечения страны растительным маслом и кормовым белком остаётся актуальной.

Масличные культуры – это растения, используемые для получения масел, которые содержатся в зёрнах, плодах и даже клубнях растений в жидком или твёрдом виде. Так, в тропиках источниками растительных масел являются кокосовая пальма, какао и тунг. Растительные масла можно также получать из культур, используемых в текстильной промышленности (лён, конопля, хлопчатник), в качестве специй (кориандр, тмин, анис, мак, кунжут) и орехов (грецкого, кедрового, арахиса, миндаля). В условиях же умеренного климата растительные масла добываются в основном из семян таких растений, как подсолнечник, рапс и соя [2, 3].

По количеству получаемого масла лидирует пальма. Сбор пальмового масла почти в 10 раз больше соевого. Оливки имеют самый низкий из всех оцененных культур сбор масла, даже с учётом того, что масличность их плодов примерно такая же, как у семян хлопчатника. Соя, однолетнее растение с относительно низкой масличностью семян, всё ещё обеспечивает значительную часть производства растительного масла. По уровню мирового производства рапсовое масло занимает третье место после пальмового и соевого, а в сумме они составляют 63 % среди прочих масел (рис. 1).

Семена рапса занимают 2 место по масличности и сбору масла с 1 га из всех однолетних культур, уступая по этим показателям только арахису [4, 5] (табл. 1). Рапсовое масло, наряду с подсолнечным и оливковым – одно из наиболее потребляемых в мире растительных масел. Главными регионами мира по его производству являются: Азия – 46,8 % мирового производства, Европа – 30,3 %, Северная Америка – 19,2 %. В последние годы в мире производится около 70 млн т маслосемян рапса.

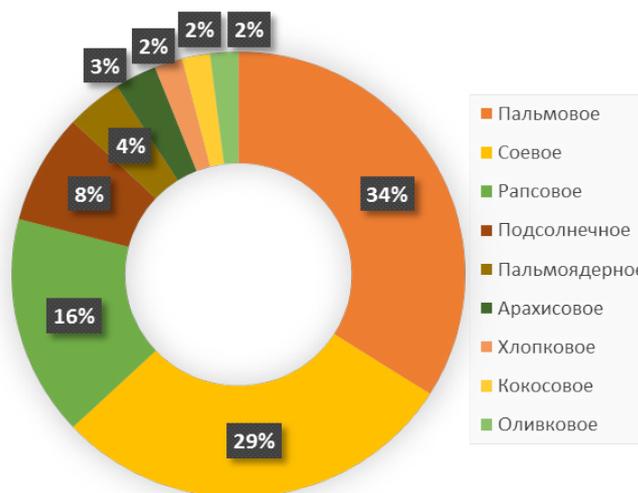


Рис. 1. Структура мирового производства растительного масла, %

Таблица 1

Масличность культур и сбор масла

Масличная культура	Масличность семян, %	Сбор масла, кг/га
Масличные семена:		
рапс	40–50	590–600
хлопчатник	18–20	210–235
арахис	45–50	1255–1395
соя	18–20	450–500
подсолнечник	35–45	515–600
Масличные плоды:		
пальма	45–50	2990–5000
оливки	15–35	100–280

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАПСА

Рапсовое масло широко применяется в пищевой промышленности, по вкусовым качествам приравнивается к оливковому. Оно способно более долгое время сохранять свои полезные и потребительские свойства, по сравнению, например, с соевым. Рапсовое масло относится к маслам, наиболее сбалансированным по жирно-кислотному составу. В 1 кг маслосемян содержится 1,97–2,13 к. ед., 40–50 % масла и 18–31 % хорошо сбалансированного по аминокислотному составу белка, 5–7 % клетчатки. По энерго-протеиновому соотношению 22 ц семян рапса равноценно 65 ц зерна ячменя [6–8]. По содержанию жира и сумме жира, и белка рапс превосходит сою, не уступает подсолнечнику и горчице. Семена культуры по химическому составу отличаются от семян других масличных растений наличием эруковой кислоты и глюкозидов, содержащих серу [5].

Масло богато ценными моно- и полиненасыщенными жирными кислотами – олеиновой и линолевой и по этому показателю приближается к условному эталону – оливковому маслу (табл. 2). Эти кислоты играют большую роль в регулировании жирового обмена, снижая уровень холестерина, возможность тромбообразования и ряда других заболеваний, в том числе опухолевых. В жирах животного происхождения они не встречаются или присутствуют в незначительных количествах. Кроме того, рапсовое масло содержит вещества, препятствующие накоплению радионуклидов [9–12].

Таблица 2

Содержание жирных кислот в растительных маслах, %

Жирные кислоты	Рапс эруковый	Рапс безэруковый (00-тип)	Оливки	Соя	Подсолнечник
Пальмитиновая и стеариновая*	19	7	15	15	12
Олеиновая**	22	61	75	23	16
Эруковая**	40	следы	следы	–	–
Линолевая***	12	21	9	54	71
α – линоленовая***	7	11	1	8	1

* Насыщенные кислоты; ** мононенасыщенные кислоты; *** полиненасыщенные кислоты.

Рапс с содержанием эруковой кислоты в масле не более 3 %, а глюкозинолатов в обезжиренном остатке (шроте) – не более 2 % может использоваться в пищу без ограничений, а шрот – на корм скоту в соответствии с зоотехническими нормами. Рапсовое масло с высоким содержанием эруковой кислоты используется в основном на технические цели: в лакокрасочной, косметической, мыловаренной, полиграфической, кожевенной, химической и текстильной промышленности [9, 13].

Одной из первостепенных задач, стоящих перед государством, является поиск и внедрение альтернативных источников энергии. Постоянный рост цен на нефть, экологически неблагоприятная обстановка в мире обусловили производство биодизеля – экологически чистого топлива на основе возобновляемых биоресурсов. Это особенно актуально для Республики Беларусь, которая не обладает значительными природными запасами энергоносителей. Преимущество биодизеля определяется быстрым освоением рынка и стандартизацией продукции. При этом имеются и отрицательные аспекты – затратная эфиризация масла, проблемы при сбыте глицерина и повышенный расход (до 9 %) по сравнению с потреблением топлива, полученного из нефти [9].

Рапс не только масличная, но и ценная кормовая культура. При переработке 1 т его маслосемян в зависимости от способа образуется 33–42 % масла и 60–63 % жмыха, или 52–55 % шрота – хорошо сбалансированного по аминокислотному составу корма для животных [14]. Содержание сырого протеина в рапсовом экстракционном шроте равноценно подсолнечному и примерно на 25 % ниже, чем в соевом. Рапсовый шрот, несмотря на более низкое (по сравнению с соевым шротом) содержание лизина в протеине, можно использовать для балансирования количества аминокислот в кормах из зерна. Содержание метионина/цистина, треонина в протеине рапсового шрота выше, чем в подсолнечном протеине (табл. 3).

Содержание аминокислот в экстракционных шротах, % при 88 % сухой массы

Продукт	Сырой протеин	Лизин	Метионин	Метионин+ цистин	Треонин	Триптофан
Рапсовый шрот	34,8	1,92	0,72	1,60	1,56	0,45
Подсолнечный шрот	33,0	1,13	0,74	1,34	1,20	0,39
Соевый шрот	44,1	2,67	0,62	1,28	1,72	0,59

Энергетическая ценность рапсового жмыха и шрота не уступает подсолнечным – 11,3 и 10,4 МДж и 11,4 и 10,6 МДж обменной энергии соответственно. После извлечения масла жмых (шрот) имеет масличность 7–12 % (1–5 %) Переваримость аминокислот рапсового экстракционного шрота (особенно лизина и треонина) ниже по сравнению с другими кормами, его не используют в кормлении кур-несушек, а максимальная его доля в кормовых смесях для свиней и жвачных зависит от содержания глюкозинолатов [7, 14–17].

Рапс используется в качестве зелёной массы, силоса, сенажа, травяной муки – в основных, промежуточных и поукосных посевах в чистом виде и в смеси с другими культурами [9, 17–19].

Зелёная масса рапса характеризуется высоким содержанием протеина (17 %) и небольшим содержанием клетчатки. Коэффициент её переваримости составляет 75–80 %. Скармливание рапса молочному скоту повышает продуктивность и жирность молока. Благодаря высокой холодостойкости, низкому расходу семян, интенсивным темпам формирования биомассы, хорошему отращиванию после скашивания в ранние фазы рапс используется в кормовых целях с ранней весны до поздней осени, вплоть до установления снежного покрова [20].

Рапс – отличный предшественник для зерновых и других сельскохозяйственных культур [9, 21]. Мощная вегетативная масса рапса хорошо подавляет сорняки во второй половине вегетации, а развитая корневая система культуры улучшает структуру почвы и способна перемещать в верхний слой почвы вымытые на глубину питательные элементы. Помимо этого, корни рапса способны выделять горчичные масла, богатые серой, разлагающие недоступные растениям формы фосфатов [22]. С корневыми и пожнивными остатками при запашке в почву возвращается около 15 кг азота, 15 кг фосфора 70 кг кальция, 12 серы, что эквивалентно внесению в почву 15 т/га навоза. Использование зелёной массы рапса для сидерации позволяет вносить массу органического вещества, равноценную 45–55 т/га навоза [20]. Результаты исследований белорусских учёных свидетельствуют, что рапс улучшает фитосанитарное состояние пашни, уменьшая поражаемость зерновых корневыми гнилями на 34 % по сравнению с другими предшественниками, что способствует повышению урожайности последующей зерновой культуры [24–26].

Рапс является хорошим медоносом: благодаря продолжительному цветению (25–30 дней) и большому количеству нектара в цветках сборы мёда могут составлять около 90 кг/год [9, 27].

В настоящее время рапс возделывают более чем в 30 странах. В последние годы спрос на масличное сырьё на мировом рынке возрос, что обуславливает увеличение объёмов производства масличных культур. По мнению аналитиков, увеличению

мирового производства рапсового масла будет способствовать высокий спрос на продукцию со стороны биотопливной промышленности, а также растущие потребности в данном продукте пищевой и животноводческой отраслей [28].

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ РАПСА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В настоящее время рапс признан стратегической культурой для нашей республики. На его основе может быть создана стабильная сырьевая база для масложировой промышленности, что особенно актуально в связи с постоянно ведущейся работой учёных-селекционеров Беларуси по созданию новых сортов рапса типа «00» и «канола», т. е. с низким содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты. За три десятилетия (1986–2015 гг.) создана система отечественных сортов озимого (16 и гибрид F₁) и ярового (14 и 3 гибрида F₁) рапса пищевого использования с потенциалом урожайности 45–68 ц/га маслосемян. В нашей стране возделываются две разновидности рапса – озимая и яровая. Районированные сорта озимого рапса – Лидер, Зорный, Мартын, Прометей, Империял, Витовт и др.; озимого – Нёман, Прамень, Гедемин, Олимп и др. [7–9, 14, 29, 30].

Возделывать рапс в БССР начали ещё в 80-х гг. прошлого века. В 1985 г. площади этой культуры занимали 273 га при урожайности всего 5,2 ц/га маслосемян, а к 1989 г. площади посева рапса расширились до 57,2 тыс. га, а урожайность семян достигла 13,3 ц/га [31]. В сельскохозяйственных организациях шел процесс накопления производственного опыта по широкомасштабному возделыванию рапса на семена с учётом биологических, технологических и организационно-экономических особенностей выращивания, и уборки культуры.

Чтобы полностью избавиться от импорта растительного масла в последние годы значительно расширились посевные площади рапса в сельскохозяйственных организациях страны. К 2005 г. посевы культуры занимали уже 126,3 тыс. га, что при средней урожайности маслосемян рапса 12,3 ц/га позволило собрать 148,1 тыс. т (рис. 2). Начиная с 2012 г. урожайность рапса стабильно увеличивалась, достигнув максимума (19,9 ц/га) в 2020 г., когда площадь посевов составила 363,6 тыс. га [32].

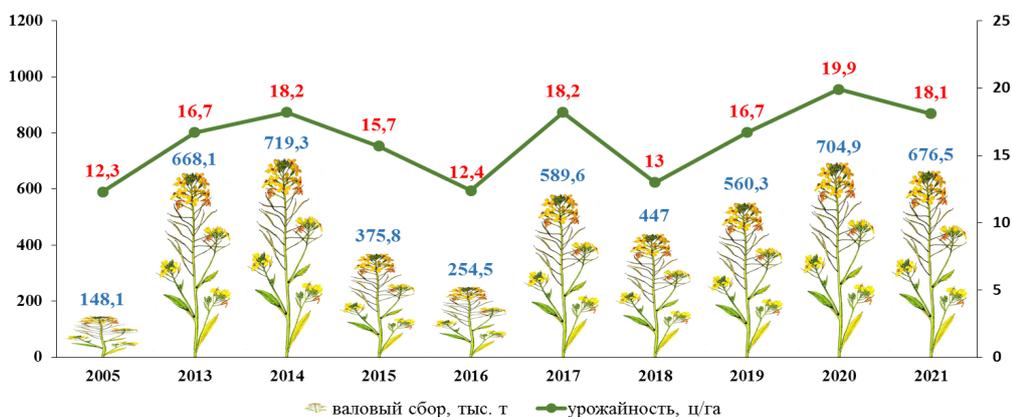


Рис. 2. Валовый сбор и урожайность маслосемян рапса в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь

Вместе с тем, доля посевов рапса в общей площади посевов не превышает 10 %, а в период 2013–2016 гг. и вовсе наблюдалось снижение площадей под этой масличной культурой. Такая ситуация была обусловлена, прежде всего, сложившимися неблагоприятными погодными условиями для перезимовки озимого рапса в отдельные годы в восточных и центральных районах страны. Так, под урожай 2016 г. в сельскохозяйственных организациях посевные площади рапса составили 435,5 тыс. га, в том числе: озимого – 314,4 тыс. га, ярового – 121,1 тыс. га. В результате неблагоприятных погодных условий, сложившихся в вегетационный период, гибель посевов культуры составила 229,7 тыс. га (53 % посевной площади), в том числе: озимого – 193,8 тыс. га (62 %), ярового – 35,9 тыс. га (30 %). По данным БелСтат валовый сбор семян рапса в 2016 г. был минимальным за последние 9 лет и составил 254,4 тыс. т, или 34,7 % к плану при средней урожайности 12,4 ц/га [32].

После двух лет «неурожая» в 2017 г. Беларусь нарастила производство рапса до 589,6 тыс. т (77 % от запланированного) при средней урожайности 18,2 ц/га, что в 2,3 раза превысило показатель предыдущего года. Более высокая урожайность была обусловлена рядом факторов: хорошей перезимовкой озимого рапса, оптимальными погодными условиями вегетационного периода, минимальными потерями в период уборки. Под урожай 2018 г. посевные площади были увеличены практически на 20 % в сравнении с прошлогодними показателями. Но, если в 2017 г. на полученный уровень урожайности негативное влияние оказали погодные условия в виде заморозков и снега во время весенней вегетации, то в 2018 г. посевы рапса пострадали от засухи – потери только озимого рапса достигли более 16 % от общей площади. В связи с чем его урожайность составила всего 13,0 ц/га, что отразилось на снижении уровня валового сбора маслосемян – 76 % к показателю предыдущего года и 57 % – к плану. Максимальный валовый сбор маслосемян на уровне 704,9 тыс. т отмечен в 2020 г., когда средняя урожайность рапса достигла 19,9 ц/га (рис. 2) [32].

За прошедшие годы научными организациями накоплен значительный опыт получения высоких урожаев рапса, подготовлены многочисленные рекомендации, разработаны и апробированы зональные ресурсосберегающие технологии возделывания, однако потенциал культуры все ещё реализуется не в полной мере [8, 9, 15, 22, 33–43]. Исследованиями научных учреждений Беларуси выявлен целый ряд неблагоприятных факторов в формировании высоких и устойчивых урожаев рапса [44, 45]. Ежегодно посевные площади рапса занимают 400–500 тыс. гектаров. В республике в последние годы основную долю в посевах этой культуры (85–95 %) занимает более продуктивный озимый рапс, который в силу агроклиматических условий на востоке и в центральных районах (Витебская, Могилёвская и Минская области) в отдельные годы зимует нестабильно, что обусловлено резкими колебаниями температур, образованием ледяной корки и вымоканием в зимний и ранневесенний периоды [46]. Учёные утверждают, что селекционный путь преодоления отрицательных условий перезимовки малопригоден, поскольку содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов в семенах озимого рапса прямо пропорционально его зимостойкости. Усиливая зимостойкость, селекционер тем самым увеличивает количество вредных соединений, что снижает товарную и пищевую ценность рапсового масла [47].

Увеличения валового сбора маслосемян возможно достичь не столько за счёт расширения посевных площадей под культурой, а в большей степени повышением

урожайности, а также совершенствованием районирования с учётом почвенно-климатических условий. Выделены оптимальные для возделывания рапса 37 районов Беларуси (микрзоны), в которых урожайность культуры была выше либо равной по уровню среднереспубликанской, а издержки – ниже либо на уровне средних показателей по республике. На основании анализа многолетних данных динамики урожайности рапса и эффективности производства маслосемян по областям белорусскими исследователями обоснованы зоны перспективного возделывания данной культуры. Так, наиболее эффективно осуществляют возделывание рапса организации Гродненской области, юго-западной части Минской, западной и центральной части Брестской области и их следует рассматривать как первоочередные для наращивания посевных площадей. Наименее эффективно возделывание рапса осуществляют сельскохозяйственные предприятия западной и северной части Гомельской и южной части Могилёвской областей, отдельные районы Витебской и Минской областей [48, 49]. Рекомендована оптимальная для каждой области страны структура посевов крестоцветных культур. Так, если для Гродненской области процентное соотношение культур: озимый рапс/яровой рапс/озимая сурепица составляет 80/10/10, то для Витебской области – 60/25/15 соответственно [8].

Относительно невысокая урожайность озимого рапса в Беларуси в производственных условиях обусловлена не только низкой зимостойкостью его в отдельные годы, но и несовершенной технологией его возделывания. Научные исследования показывают, что в условиях ограниченного роста посевных площадей основной путь увеличения валового сбора семян рапса – повышение его урожайности и качества за счёт интенсивной технологии возделывания, которая отличается от традиционной тем, что базируются не на реализации отдельных эффективных приёмов, а на коммерческом использовании достижений науки, техники, передового опыта [16]. Наиболее высокие результаты интенсивного ведения растениеводства могут быть получены при условии оптимального (благоприятного) сочетания наиболее существенных факторов. Если же отдаётся предпочтение какому-либо одному фактору, например, посеву самыми лучшими (дорогими) семенами, а другие составляющие остаются без изменения, то эффект от такой интенсификации может оказаться несущественным. Успешное выращивание рапса предполагает тщательное и своевременное выполнение технологических рекомендаций: дифференцированная основная обработка почвы в зависимости от предшественника, почвенных и климатических условий, рациональная система удобрения, соблюдение технологии посева высокопродуктивными сортами семян культуры в оптимальные сроки, интегрированная защита посевов в течении всего вегетационного периода [13, 38, 44].

Часто при подборе сорта или гибрида (в основном интенсивного типа) не учитываются его требования к высокому уровню агротехники, в результате чего потенциал продуктивности культуры реализуется лишь на 15–20 %. Поэтому важным резервом увеличения валового сбора семян рапса является дальнейшее усовершенствование агротехники его возделывания, в том числе – разработка систем удобрения, позволяющих создать оптимальные условия для роста и развития растений, формирования высокой урожайности и качества масла.

Особое значение при этом приобретает оптимизация минерального питания с учетом уровня обеспеченности почвы питательными веществами. Согласно данным последнего тура агрохимических обследований установлено, что около

20–25 % площади пашни занимают дерново-подзолистые почвы с содержанием подвижных соединений фосфора и калия значительно выше оптимальных значений, что предполагает на таких полях снижение доз вносимых фосфорных и калийных удобрений, а соответственно и себестоимости производства маслосемян [50].

В исследованиях, проведенных с озимым рапсом Мерседес F1 в 2018–2020 гг. на дерново-подзолистых суглинистых почвах с содержанием подвижных соединения фосфатов – 474 и калия – 285 мг/кг почвы, установлено, что комплексное применение двукратных азотных подкормок (N_{90+30}) в сочетании с микроудобрением (МикроСтим-Марганец, Бор) и регулятором роста (Экосил) как на фоне полного применения удобрений ($N_{30}P_{30}K_{90}$), так и с исключением фосфора из системы удобрения ($N_{30}K_{90}$), обеспечило получение 31,0–31,5 ц/га маслосемян пищевого назначения с содержанием 49,2 % жира и 18,0–21,7 % белка [51].

На формирование урожая сельскохозяйственных культур, наряду с минеральным питанием растений, большое влияние оказывают водный и температурный режимы почв и воздуха в течение вегетации растений. Как избыток, так и недостаток влаги, и тепла негативно сказываются на уровне урожая. Исследования, проведенные с яровым рапсом Миракел F1 в 2017–2018 гг. на дерново-подзолистых суглинистых почвах свидетельствуют, что применение минеральных удобрений способствовало повышению устойчивости растений к погодным стрессам. При использовании моноазотной (N_{90+30}) системы удобрения в комплексе с микроудобрением урожайность рапса по годам исследований также варьировала, но в меньшей степени: от 28,1 до 16,1 ц/га (43 %). Эффективность полной системы удобрения ($N_{90+30}P_{40}K_{60}$) в сочетании с микроудобрением проявилась в большой степени, обусловив значительно меньшую вариабельность урожайности (34 %) – с 31,4 до 20,6 ц/га [52].

Анализ влияния отдельных факторов (почва, последствие навоза, минеральные удобрения) на формирование урожайности маслосемян рапса в меняющихся погодных условиях показал, что при более благоприятных гидротермических условиях доля участия почвы и третьего года последствия навоза в формировании урожайности составляла 57 и 5 % соответственно. Показательно, что при менее благоприятных погодных условиях доля эффективного плодородия почвы снизилась на 16 % или в 1,4 раза, а последствия навоза – в 5 раз, составив всего 1 %. В то же время возросла эффективность минеральных удобрений (табл. 4).

Таблица 4

Участие почвы и удобрений в формировании урожайности рапса ярового при различных условиях вегетации растений

Факторы	Год			
	более благоприятный		менее благоприятный	
	ц/га	%	ц/га	%
Почва	17,8	57	8,4	41
Последствие навоза	1,5	5	0,3	1
Фосфорные и калийные удобрения	1,1	3	2,3	11
Азотные удобрения	7,2	23	9,6	47
Микроудобрения	3,8	12	–	–
Урожайность, ц/га	31,4	100	20,6	100

Минеральное питание и водный обмен – взаимосвязанные и взаимовлияющие процессы. Лучшие условия питания способствуют более продуктивному использованию влаги, а достаточная обеспеченность влагой, в свою очередь, повышает отдачу от внесения удобрений. Известно, что фосфорные и калийные удобрения в засушливых условиях снижают расход воды на образование единицы урожая на 10–20 % и более. Этот факт объясняется тем, что калий удерживает воду, повышая оводнённость цитоплазмы, а фосфор удобрений в условиях недостатка влаги более доступен растениям, чем фосфаты почвы.

В исследованиях РУП «Институт почвоведения и агрохимии», проведенных с другими культурами, установлено, что в засушливых условиях со снижением доли участия почвенного плодородия эффективность минеральных удобрений повышалась [53, 54]. Расчеты показали, что в условиях дефицита влаги в первую половину вегетации растений доля участия фосфорных и калийных удобрений увеличилась с 3 до 11 %.

Роль азотных удобрений при неблагоприятных погодных условиях возрастает. Обеспеченность растений азотом в засуху достаточно высока, так как азот поступает в растения преимущественно путем массового потока и меньше зависит от обеспеченности почвы водой. Установлено, что долевое участие азота в формировании урожайности культуры возросло более чем в 2 раза – с 23 до 47 %, что вполне объяснимо, так как на почвах с очень низким содержанием потенциально усвояемых соединений азота и высоким – фосфатов и калия, основным элементом, оказывающим влияние на формирование урожайности возделываемых культур, является азот, поступающий с удобрениями.

Следует также понимать, что существенной проблемой при возделывании рапса в Беларуси является отсутствие надёжной специализированной техники – в сельскохозяйственных организациях страны используются зерноуборочные комбайны, оборудованные соответствующими приставками, при этом потери урожая при уборке иногда достигают 50 % [22].

Возделывание рапса экономически выгодно – при урожайности свыше 25 ц/га уровень рентабельности производства превышает 50 % [55]. Производством семян рапса в Республике Беларусь занимается большая часть сельскохозяйственных предприятий страны. Сырьевые зоны организаций, специализирующихся на переработке маслосемян рапса, охватывают все области страны. Все перерабатывающие предприятия отрасли подразделяются на две группы: маслодобывающие и маслоперерабатывающие. При совершенствовании размещения производства рапса необходимо учитывать специализацию сельскохозяйственных предприятий в регионе и сложившуюся структуру их производства, а также возможные социально-экономические последствия его изменения. Существенным фактором, влияющим на размещение посевов рапса, является наличие сырьевых зон перерабатывающих предприятий. До 1990 г. производство растительного масла в нашей стране традиционно было ориентировано на использование российского и украинского сырья, в основном подсолнечника и сои. В настоящее время весь производимый объём рапса в Беларуси потребляется внутри страны, основная его часть идёт на переработку.

По данным ВОЗ, населению нашей республики необходимо употреблять в расчёте на 1 человека до 11,4 кг растительного масла в год [56]. Рапсовое масло многими экспертами в мире признано продуктом здорового питания. В питании

человека особенно широко оно используется в Европе, Азии, США. К сожалению, на сегодняшний день в нашей стране рапсовое масло, при всех его очевидных достоинствах, не столь популярно у населения, что обусловлено определёнными предубеждениями, зачастую связанными с недостатком информации, а также сложившимися традициями потребления других видов растительных масел, в основном – подсолнечного.

ВЫВОДЫ

В условиях мирового дефицита продовольственных и энергетических ресурсов производство рапса ввиду своего многоцелевого использования является важным и перспективным направлением развития экономики Республики Беларусь. Более строгое соблюдение технологии выращивания, выполнение комплекса мероприятий, направленных на увеличение валового сбора маслосемян рапса за счёт повышения его урожайности и качества, позволит обеспечить республику растительным маслом и кормовым белком, повысить её конкурентоспособность на мировом рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рапс для Беларуси – важнейшая масличная и кормовая культура / Д. Шпаар [и др.] // *Международ. аграрный журнал*. – 1998. – № 6. – С. 22–25.
2. *Машкевич, Н. И.* Растениеводство: учебник / Н. И. Машкевич; под ред. Н. А. Соколова. – М.: Изд-во «Высшая школа» – 1969. – 514 с.
3. Рапс, как сырьё, в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agroprodukt-oil.by/ru/2017/12/12/%D1%80%D0%B0%D0%BF%D1%81/>. – Дата доступа 25.03.2019 г.
4. *Рекеда, В.* Альтернатива подсолнечнику / В. Рекеда // *Настоящий хозяин*. – 2005. – № 3. – С. 41–48.
5. *О’Брайен, Р.* Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О’Брайен. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
6. Рапс / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: ФУАинформ, 1999. – 208 с.
7. *Баранов, В. Д.* Мир культурных растений: справочник / В. Д. Баранов, Г. В. Устименко. – М.: Мысль, 1994. – 381 с.
8. Высокопродуктивные сорта – важнейший фактор повышения урожайности сельскохозяйственных культур / С. И. Гриб [и др.] // *Земледелие и защита растений*. Приложение к журналу № 3. – 2016 г. – С. 5–23.
9. *Шпаар, Д.* Возделывание рапса / Д. Шпаар, Н. Маковски, В. Самерсов // *Аграрная наука*. – 1996. – 130 с.
10. *Скакун, А. С.* Рапс – культура масличная / А. С. Скакун, И. В. Бурда, Д. Брауер. – Минск: Ураджай. – 1994. – 96 с.
11. Интенсивная технология производства рапса / К. С. Орманджи [и др.]. – Минск: Агропромиздат, 1990. – 188 с.
12. Рапс, сурепица / А. А. Гольцов [и др.]. – М.: Колос, 1983. – 192 с.
13. *Милащенко, Н. З.* Технология выращивания и использования рапса и сурепицы / Н. З. Милащенко, В. Ф. Абрамов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 223 с.
14. *Пиллюк, Я. Э.* Рапс – белковый компонент концентрированных кормов /

Я. Э. Пиллюк // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1(110). – С. 40–42.

15. Пиллюк, Я. Э. Технология возделывания сортов озимого и ярового рапса качества «канола» на маслосемена (рекомендации) / Я. Э. Пиллюк, О. А. Пикун, В. В. Зеленьяк. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – 2010. – 42 с.

16. Шаганов, И. А. Рапсовое поле Беларуси: практ. рук. по освоению интенсивн. технологии возделывания озимого рапса на маслосемена / И. А. Шаганов. – М.: Равноденствие, 2008. – 70 с.

17. Рапс и сурепица (выращивание, уборка, использование) / Д. Шпаар [и др.]. – М., 2007. – 319 с.

18. Шлапунов, В. Н. Промежуточные культуры – резерв увеличения производства и повышения качества кормов в Белоруссии / В. Н. Шлапунов // Сб. научн. тр. / Всесоюз. научн.-исслед. ин-т кормов. – 1989. – Вып. 41. – С. 74–84.

19. Шлапунов, В. Н. Поукосные и пожнивные посевы – резерв производства высокобелкового корма / В. Н. Шлапунов, Е. Л. Долгова // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 1(110). – С. 54–56.

20. Штанько А. В. Рапс – высокоурожайная белковая культура / А. В. Штанько. – Петрозаводск: Карелия, 1987. – 78 с.

21. Бечюс, П. П. Значение промежуточных посевов в интенсификации полевого кормопроизводства Литовской ССР / П. П. Бечюс // Промежуточные посе- вы – резерв увеличения производства и повышения качества кормов: сб. науч. тр. // Всесоюз. научн.-исслед. ин-т кормов. – М.: ВИК им. В. Р. Вильямса, – 1989. – Вып. 41. – С. 15–17.

22. Пиллюк, Я. Э. Рапс в Беларуси: биология, селекция и технология возделывания / Я. Э. Пиллюк. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 240 с.

23. Пиллюк, Я. Э. Культура рапса в Беларуси / Я. Э. Пиллюк, В. М. Белявский, В. В. Сушкевич // Земледелие. – 1998. – № 2. – С. 42.

24. Жолик, Г. А. Фитосанитарные особенности рапса / Г. А. Жолик, В. В. Римащевский, А. И. Никитенко // Основные направления получения экологически чистой продукции растениеводства: тез. докл. респ. научн.-произв. конф., г. Горки, 13–15 апреля 1992 г. – Горки: БСХА. – 1992. – С. 6–7.

25. Величка, Р. Влияние рапса и его предшественников на агрохимические свойства дерново-подзолистой глееватой почв / Р. Величка. // Агрохимия. – 1999. – № 1. – С. 36–39.

26. Шпаар, Д. Рапс для Беларуси – важнейшая масличная и кормовая культура / Д. Шпаар, М. Т. Дорофеев, Г. В. Витковский // Международный аграрный журнал. – 1998. – № 3. – С. 22–25.

27. Кузнецова, Р. Я. Масличные культуры – на корм / Р. Я. Кузнецова. – Л.: Колос – Ленингр. отд. – 1977. – 152 с.

28. Мировое производство рапсового масла в 2018/19 гг. увеличится до 26,3 млн т [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://latifundist.com/novosti/41258-mirovoe-proizvodstvo-rapsovogo-masla-v-201819-mg-uvlechitsya-do-263-mln-t>. – Дата доступа 15.03.2019 г.

29. Сорочинский, Л. В. Рапс – состояние и перспективы / Л. В. Сорочинский // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 5(108). – С. 58.

30. Пиллюк, Я. Э. Результаты изучения генофонда ярового рапса в Беларуси / Я. Э. Пиллюк // Наука – производству: материалы 4-ой Междунар. научн.-практ. конф., Гродно, май 2001 г., Ч. 2. – Гродно: ГГАУ, 2001. – С. 35–38.

31. *Маковски, Н.* Возделывание озимого рапса в Республике Беларусь / Н. Маковски. – М., 1990. – 51 с.
32. Сельское, лесное и рыбное хозяйство Беларуси. Статистический сборник [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/selskoe-khozyaistvo>. – Дата доступа 15.12.2022 г.
33. Удобрения и качество урожая сельскохозяйственных культур: монография / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. – Минск: УП «Технопринт», 2005. – 276 с.
34. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – 260 с.
35. *Пицко, М. В.* Влияние микроудобрений (борного и марганцевого) на урожайность и качество семян рапса ярового на дерново-подзолистой супесчаной почве: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / М. В. Пицко; НИРУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2001. – 103 с.
36. *Курганская, С. Д.* Влияние условий минерального питания на урожайность и качество семян рапса на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах северо-восточной части Беларуси: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / С. Д. Курганская; НИРУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2004. – 161 с.
37. *Юргель, С. В.* Влияние азотных удобрений на урожайность и качество семян ярового и озимого рапса на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / С. В. Юргель; УО «Гродненский государственный аграрный ун-т». – Гродно, 2006. – 192 с.
38. *Плевко, Е. А.* Совершенствование системы удобрения редьки масличной, горчицы белой и рапса ярового при возделывании на семена на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве: автореф дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Е. А. Плевко. – М., 2017. – 23 с.
39. *Будько, Л. И.* Наша технология – традиции качества: практич. пособие / Л. И. Будько, И. Н. Ровба, И. А. Шаганов. – Минск: Равноденствие, 2009. – 120 с.
40. *Кулаковская, Т. Н.* Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев / Т. Н. Кулаковская. – Минск: Ураджай, 1978. – 328 с.
41. *Лапа, В. В.* Оптимальные дозы удобрений под сельскохозяйственные культуры: рекомендации / В. В. Лапа, В. Н. Босак. – Минск, 2002. – 24 с.
42. Отраслевой регламент. Использование удобрений под сельскохозяйственные культуры в севооборотах и сохранение плодородия почв. Типовые технологические процессы / В. В. Лапа [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2017. – 32 с.
43. Рекомендации по применению известковых, фосфорных и калийных удобрений, обеспечивающих воспроизводство плодородия, улучшение агрохимических и биологических свойств пахотных и луговых почв по группам административных районов Беларуси / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2014. – 26 с.
44. *Пиллюк, Я. Э.* Возделывание озимого рапса в Республике Беларусь / Я. Э. Пиллюк // Земледелие и защита растений. – № 9. – 2001. – С. 10–15.
45. *Курганская, С. Д.* Эффективность применения микроэлементов под яровой рапс / С. Д. Курганская // Земледелие и защита растений. – 2003. – № 4. – С. 45.
46. *Пиллюк, Я. Э.* Озимый рапс: особенности сева и ухода в осенний период 2011 / Я.Э. Пиллюк // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 7. – С. 38–4.

47. Самсонов, В. П. Яровой рапс – культура больших возможностей / В. П. Самсонов, Я. Э. Пилюк, А. Маковски. – Международный аграрный журнал. – 2001. – № 4. – С. 7–9.

48. Кольчевская, О. П. Обоснование размещения производства рапса на территории Республики Беларусь / О. П. Кольчевская // Проблемы экономики. – 2005. – № 6. – С. 95–101.

49. Бречко, Я. Н. Повышение эффективности возделывания Рапса в Республике Беларусь / Я. Н. Бречко // Проблемы экономики. – 2016. – № 2(23). – С. 3–15.

50. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2017–2020 гг.) / И. М. Богдевич [и др.]; под общ. ред. И. М. Богдевича; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2022. – 276 с.

51. Особенности возделывания озимого рапса на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с очень высоким содержанием подвижных фосфатов / Е. Г. Мезенцева [и др.]. // Плодородие почв – основа продовольственной безопасности государства: материалы VI съезда Белорусского общества почвоведов и агрохимиков, Минск, 22 июля, 2022 г. – Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск, 2022. – С. 209–213.

52. Мезенцева Е. Г. Урожайность и качество маслосемян ярового рапса в зависимости от систем удобрения и погодных условий / Е. Г. Мезенцева, О. Г. Кулеш, О. В. Симанков // Земледелие и растениеводство. – 2021. – № 4(137). – С. 15–19.

53. Кулеш, О. Г. Действие удобрений в зернопропашном севообороте на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве с очень высокими запасами фосфора и калия при различных погодных условиях / О. Г. Кулеш, Е. Г. Мезенцева, О. А. Шедова // Почвоведение и агрохимия. – 2019. – № 1(62). – С. 109–118.

54. Семененко, Н. Н. Урожайность, вынос и коэффициенты возмещения выноса элементов питания в зависимости от погодных условий и применяемой системы удобрения под яровой ячмень / Н. Н. Семененко, О. Г. Кулеш, Е. Г. Мезенцева // Почвоведение и агрохимия – 2019. – № 1(62). – С. 120–132.

55. Организационно-экономические основы функционирования рапсового подкомплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:] https://www.ggau.by/index.php?option=com_attachments&task=download&id. – Дата доступа 12.04.2019 г.

56. Рациональные нормы потребления пищевых продуктов для различных групп населения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rspch.by/Docs/rec_norm.pdf. – Дата доступа 29.03.2019 г.

RAPSEED – THE MAIN OILSEED CROP IN THE REPUBLIC OF BELARUS

E. G. Mezentseva

Summary

The analytical overview information on rapeseed as one of the most promising multifunctional agricultural crops in the article is presents. The ways of using rapeseed are shown. The current state and promising ways to increase its productivity of the main oilseed crop in the Republic of Belarus are shown to.

Поступила 15.12.22