method of sowing at a seeding rate of 500 thousand germinated grains per hectare, which is 274 and 146 kg/ha.

Keywords: *Thistle spotted, seeding rate, sowing method, sowing period, protein, oil yield*

References

1. Kshnikatkina A. N., Gushhina V. A., Varlamov V. A. i dr. Tehnologija vyrashhivaniya i ispol'zovaniya netradicionnyh i lekarstvennyh rastenij: monografija – M.: VNISSOK, – 2003. – S. 373.
2. Kshnikatkin S. A., Voronova I. A. Jekologicheskaja rol' kompleksnyh guminovyh udobrenij i regu-ljatorov rosta v povyshenii urozhajnosti i kachestva rastoropshi pjatnistoj // Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N. I. Vavilova. - 2009. -№ 11. – S. 24.
3. Pimenov K. S. Biologicheskie osnovy vozdeľyvanija lekarstvennyh rastenij v Srednem Povolzh'e: avtoref. doktora biol. nauk. – M., – 2002. – S. 63.
4. Sochinjova O. G. Sovershenstvovanie tehnologii vozdeľyvanija rastoropshi pjatnistoj v lesostepi Srednego povolzh'ja: avtoref. dis. na sois. uch. step. kandidata s/h nauk. – Penza. – 2004. – S. 67.
5. Bocharova Z. M., Kil'janova T. V. Opyt vozdeľyvanija rastoropshi pjatnistoj v Ul'janovskom NIISH // Introdukcija netradicionnyh i redkih sel'skhozajstvennyh rastenij: mater. IV Mezhdunarodnoj nauchno–prakticheskoj konferencii. – Ul'janovsk. – Tom 2. – 2002. – S. 338.
6. Kil'janova T. V. Tehnologicheskie osobennosti vozdeľyvanija rastoropshi pjatnistoj // Introdukcija netradicionnyh i redkih rastenij: mater. X Mezhdunarodnoj nauchno–metodicheskoj konferencii, posvjashhjonnoj pamjati akademika RASHN Nemceva N. S. – Ul'janovsk. – Tom 2. – 2012. – S. 379.
7. Pivovarov V. F., Kshnikatkina A. N., Gushhina V. A., Varlamov V. A., Kshnikatkin S. A. Rekomendacii po vozdeľyvaniju rastoropshi pjatnistoj. – M. – 2003. – S. 6.

УДК 633.853.494

Агробиологическая оценка сортов рапса ярового в условиях Новгородской области

Тошкина Е. А., Бевз С. Я.

ФГБОУ ВО Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого

Одним из путей решения белковой проблемы является выращивание и использование рапса в кормовых целях. В настоящее время в рамках Всероссийских исследований рапса созданы новые высокопродуктивные сорта ярового рапса Оредеж 2, Оредеж 4, Оредеж 5. Эксперименты были заложены и проведены на опытной площадке в Новгородском районе Новгородской области в 2015-2016 годах. Объектами исследования были сорта рапса ярового Оредеж 2, Оредеж 4, Оредеж 5. Проведено сравнение их с одним из старых сортов Форум (St.), который используется в хозяйствах. Эксперимент проводился на участках площадью 40 м², (учётная площадь 24 м²) в 4 повторениях. Проведён учёт урожайности зелёной массы и семян. Сорт Оредеж 5 за годы исследований показал себя как скороспелый сорт. Наиболее продуктивным за годы исследований по массе оказался сорт Оредеж 4, он давал стабильный и высокий выход зелёной массы. По урожайности семян в годы исследо-

ваний выделился сорт ярового рапса Оредеж 5 – до 3,05 т/га семян. Из всех изученных сортов более выгодным является выращивание на семена ярового рапса сорта Оредеж 5 (86%), на зелёную массу – сорта Оредеж 4 (72%).

Ключевые слова: рапс, сорта, урожайность, зелёная масса

В ряду первоочередных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом России, особое значение имеет наращивание производства семян масличных культур – основного сырья для выработки растительного масла и важного источника кормового белка.

В качестве основного источника белка для животноводства используются растительные корма. Удельный вес этого источника составляет 94–95%, из которых 65–70% приходится на зернофуражные, масличные и другие кормовые культуры, выращиваемые на пашне, 25–30% – на корм, получаемый с сенокосов и пастбищ, а также продукты переработки. Одним из путей решения белковой проблемы является выращивание и использование на кормовые цели рапса, люпина, сои, подсолнечника, а также мало распространённых высокобелковых культур, таких, как козлятник, амарант и другие.

Из указанных культур особое внимание заслуживает рапс яровой. Он стал главной масличной культурой и важным источником высококачественных белковых кормов в Китае, Канаде, Англии, Швеции, Германии, Польше и других странах. После сои и семян хлопчатника рапс по этим свойствам занимает третье место среди масличных культур. По содержанию питательных веществ и их выходу с одного гектара посева рапс занимает первое место среди однолетних культур. Рапс яровой является ценной кормовой культурой для кормопроизводства Северо-Запада России. Кормовая ценность рапса определяется высоким содержанием протеина, низким содержанием клетчатки. По данным Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова» (ВИР) в зелёной массе рапса содержится 0,12–

0,16 корм. ед., 20–30 г переваримого протеина, до 31% белка к абсолютно сухому веществу, много витаминов и минеральных солей, по составу микроэлементов зелёная масса рапса ярового приравнивается к викоовсяной смеси. Зелёную массу рапса используют в виде зеленого корма и для приготовления силоса [1]. На высокое кормовое достоинство рапса указывает не только высокое содержание белка и жира, богатые витаминный и минеральный состав, но и способность быстро наращивать зелёную массу. Рапс можно широко использовать в системе зелёного конвейера в качестве поукосных и пожнивных культур. При хорошей обеспеченности влагой, он способен давать 2–3 укоса зелёной массы. Рапс – легко силосуемое растение, хороший консервант для других кормов. [2]. Проблема кормового белка особенно обострилась в последние годы в связи с общим ухудшением экономической ситуации в сельском хозяйстве России и обусловленным этим фактором существенным спадом производства и снижением качества кормов. Рапс является культурой способной улучшить плодородие почвы, оставляя после себя 3,8–4,0 т/га соломистых остатков и имея хорошую степень их разложения. Корни служат «биологическим дренажом», разрыхляют почву, улучшают её гранулометрический состав [3]. Семена сортов рапса с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозидов – важнейший источник получения дешёвого растительного масла и высокобелковых кормов. Семена содержат 40–44% масла, 18–22% белка, 6–7% клетчатки и 24–26% без экстрактивных веществ. Рапсовое масло содержит в 1 кг 37 МДж обменной энергии и является высококалорийным продуктом [1]. Каждый гектар рапса (при урожайности 2 т/га) обеспечивает получение 1120 кг шрота, содержащего 40% белка, хорошо сбалансированного

по аминокислотному составу и, кроме этого 720 кг масла. 100 кг семян рапса дают 41 кг масла и 57 кг жмыха. Рапсовый шрот превосходит подсолнечный по содержанию лизина на 33%, что больше в 2,1 раза. В одном килограмме такого шрота содержится 0,91 корм. ед. и 318 переваримого протеина [3].

Масло рапса используется для пищевых и технических целей. Это масло применяется в мыловаренной, текстильной, полиграфической и кожеваренной промышленности, а также используется в качестве примеси к смазочным маслам. Рапсовый жмых представляет собой высоко концентрированный корм, уступающий по содержанию питательных веществ только соевому и льняному жмыхам. По кормовому достоинству он приравнивается к овсу (1 кг жмыха равняется одной кормовой единице), но переваримого протеина содержит в три раза больше. Нередко рапс используют для получения зелёного корма, силоса, а иногда и для выпаса [4].

Современные технологии возделывания рапса предусматривают производство новых усовершенствованных сортов ярового рапса с низким содержанием эруковой кислоты и глюкозидов, позволяющих получать высококачественные корма, не вызывающие заболеваний скота тимпронитом, а также высококачественное растительное масло [2].

Сортовой ассортимент рапса ярового разнообразен, но наука не стоит на месте. В настоящее время в Ленинградском НИИСХ «БЕЛОГОРКА» созданы новые высокопродуктивные, низкоэрукозиновые сорта ярового рапса Оредеж 2, Оредеж 4, Оредеж 5, с которыми мы и работали.

Основной целью наших исследований было изучение и агробиологическая оценка сортов рапса ярового в условиях Новгородской области для выявления скороспелых, урожайных по зелёной массе и семенам, имеющих преимущество по ряду других признаков.

В соответствии с целью исследований были поставлены задачи:

1. Изучить перспективные сорта рапса ярового и их агробиологические особенности.
2. Установить особенности формирования массы урожая рапса ярового в зависимости от сорта.

Объекты и методы

Для решения поставленных задач были заложены опыты и проведены исследования на опытном участке в Новгородском районе Новгородской области в 2015–2016 гг. Объектами исследований были сорта рапса ярового Оредеж 2, Оредеж 4, Оредеж 5. Их сравнивали с сортом Форум (в качестве стандарта, St.), который используется в хозяйствах. Опыт закладывали в ранневесенние сроки на участках кафедры растениеводства ИСХПР НовГУ им. Ярослава Мудрого. Исследования проводили на делянках площадью 40 м², (учётная площадь 24 м²) в 4 повторениях, размещение делянок рендомизированное. Велось фенологические наблюдения, проводили учёт урожайности зелёной массы и семян.

Результаты исследования и их обсуждение

При созревании семян у рапса различают три периода: зелёные бобы, светло-жёлтые бобы и полная спелость. Созревание семян наступает через 75–90 дней у скороспелых сортов, 90–105 дней – у среднеспелых и 92–114 дней – у позднеспелых. Для созревания семян требуется сумма активных температур 1800–2000°С.

Метеорологические условия в 2015 году были благоприятны для развития и формирования семян рапса ярового (длинный период без осадков, температура воздуха достигала до 30°С), это и привело к быстрому росту и развитию растений. В 2016 году из-за частых дождей и низкой температуры воздуха вегетационный период рапса ярового затягивался, растения росли и развивались медленнее.

Из всех исследуемых сортов по скороспелости выделился сорт Оредеж 5, его вегетационный период составил в

2015 году 82 дня, в 2016 году – 85 дней (таблица).

Таблица – Хозяйственно-ценные признаки сортов рапса ярового (2015-2016 гг.)

Сорт	Продолжительность вегетационного периода, дн.			Высота растений, м			Урожайность зеленой массы, т/га			Урожайность семян, т/га		
	2015	2016	ср.	2015	2016	ср.	2015	2016	ср.	2015	2016	ср.
Форум (St.)	103	120	111	1,10	1,10	1,10	27,3	28,3	27,8	3,07	1,08	2,07
Оредеж 2	87	95	91	1,21	1,22	1,22	30,9	38,1	34,5	3,47	1,27	2,37
Оредеж 4	87	95	91	1,29	1,26	1,28	40,0	43,6	41,8	3,10	1,25	2,17
Оредеж 5	82	85	83	1,22	1,25	1,24	32,6	39,1	35,8	4,62	1,49	3,05
НСР ₀₅							4,80	1,11		2,50	-	
S _x , %							3,79	0,78		17,7	-	

Сорт рапса ярового Оредеж 5 в годы исследований показал себя как скороспелый сорт. Сорта Оредеж 2 и Оредеж 4 в 2015 году проявили себя как скороспелые (период вегетации 87 дней), а в 2016 году эти сорта относились к группе среднеспелых (95 дней). Вегетационный период в 2015 году у сорта Форум (St.) составил 103 дня, а в 2016 году вегетационный период был 120 дней, и этот сорт можно было отнести к группе позднеспелых.

Анализируя данные наблюдений за динамикой роста растений (за два года) мы определили, что по длине стебля выделялся рапс сорта Оредеж 4 – 127,4 см, самым короткостебельным оказался сорт Форум (St.) (109,7 см). Растения рапса сортов Оредеж 2 и Оредеж 4 были практически на одном уровне (123,2–121,1 см) (таблица). Высота растений рапса ярового в 2015 году мало чем отличалась (ниже на 0,1–0,2%) от высоты растений 2016 года. Сравнивая данные эксперимента и данные литературных источников можно сделать следующее заключение: высота растений рапса в 2015 и 2016 годах была низкой. Это связано с неблагоприятными метеорологическими условиями: недостаток влаги во время вегетации в 2015 году; избыточное увлажнение и низкие температуры воздуха в 2016 году. Несмотря на неблагоприятные погодные условия, яровой

рапс сорта Оредеж 4 сформировал хорошую зелёную массу.

В годы исследований (2015–2016 гг.) были проведены два укоса зелёной массы. По результатам можно сделать следующие выводы: погодные условия 2016 года были более благоприятны для получения зелёной массы ярового рапса. В 2015 году первый укос проводили в фазу цветения – образования бобов. Самый большой урожай зелёной массы был получен от сорта Оредеж 4 (29,6 т/га), сорта Форум (St.) и Оредеж 2 были практически на одном уровне (21,7–21,8 т/га), сорт Оредеж 5 занимал вторую позицию – 24 т/га. Второй укос проводили через 45 дней после первого (22 августа). Как и в первом укосе, наибольший урожай дал яровой рапс сорта Оредеж 4, сорт Оредеж 2 был урожайнее (9,1 т/га) сорта Оредеж 5 (8,6 т/га), сорт Форум (St.) не показал высоких результатов (5,6 т/га). Анализируя данные укосов за два года можно отметить следующее: самым урожайным за годы исследований по зелёной массе был сорт Оредеж 4, он давал стабильные и высокие урожаи зелёной массы. Вес зелёной массы рапса ярового у сорта Оредеж 2 (34,5 т/га) немного уступал сорту Оредеж 5 (35,8 т/га), сорт Форум (St.) был самым неурожайным – 27,8 т/га.

Главной проблемой производства рапса ярового в Нечернозёмной зоне

является семеноводство, что сдерживает расширение площадей под этой важной кормовой культурой. Семенная продуктивность существующих сортов очень сильно зависит от условий года и может снижаться при неблагоприятных погодных условиях в 2 раза.

Выведение новых сортов предусматривает предварительное изучение морфологических, биологических и хозяйственно-ценных признаков. В течение двух лет мы проводили структурный анализ растений рапса ярового. Проанализировав полученные результаты, можно сделать следующие выводы.

Число бобов на одном растении варьировало: у растений сорта Оредеж 2 – 29–30 шт., сорта Оредеж 4 – 36–39 шт. Самое большое количество бобов на одном растении наблюдалось и сорта Оредеж 5 – 40–42 шт., меньшее число у сорта Форум (St.) – 21–24. Число семян в бобе варьировало в среднем от 29 до 35 штук, наименьшее число наблюдалось у сорта Форум (St.) – 26–31 шт. Количество боковых ветвей у изучаемых сортов было практически на одном уровне 2–7 шт.

Наименее устойчивым к вредителям (крестоцветной блошке) был сорт Форум, повреждённых растений на 1 м² насчитывалось от 5 до 8 шт.

Из сказанного выше можно сделать вывод, что сорт Оредеж 5 даёт хорошие предпосылки для большей урожайности по сравнению с другими исследуемыми сортами.

В годы исследований (2015–2016 гг.) урожайность семян была различна, это связано с различными метеорологическими условиями. 2015 год был более

благоприятен для получения семян рапса ярового. Теплое лето и обильные дожди в фазу созревания бобов благоприятно сказались на семенной продуктивности. В 2016 году из-за дождливого лета урожайность была ниже в среднем на 63%. Сравнивая урожайность сортов можно сказать, что урожай рапса ярового сорта Оредеж 5 был выше всех остальных сортов как в 2015 (4,62 т/га) так и в 2016 году (1,49 т/га). Самым неурожайным по семенной продуктивности был сорт Форум (St.), (3,07 т/га в 2015 году и 1,08 т/га в 2016 году) (таблица). Средняя урожайность семян рапса ярового у сорта Оредеж 2 за два года исследований составила 2,37 т/га, а у сорта Оредеж 4 – 2,17 т/га.

Под экономической эффективностью сельскохозяйственного производства понимают получение максимального количества высококачественной продукции с единицы площади при минимальных затратах труда и средств на единицу продукции.

Выводы

Таким образом, из всех изучаемых сортов наиболее рентабельно возделывание на семена рапса ярового сорта Оредеж 5 (86%), на зелёный корм – сорта Оредеж 4 (72%). По урожайности семян за годы исследований выделялся сорт рапса ярового Оредеж 5, который обеспечил в среднем за два года урожайность семян 3,05 т/га. Урожайность зелёной массы в среднем за два года была наибольшей у сорта Оредеж 4 (41,8 т/га). В хозяйствах Новгородской области на зелёный корм и силос целесообразно использовать рапс яровой сорта Оредеж 4.

Список литературы

1. Гущина В. А. Лыкова А. С. Формирование продуктивности и качества маслосемян ярового рапса в лесостепи Среднего Поволжья: монография. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 189 с. – Библиогр.: С. 163–188.
2. Косолапов В. М., Зезин Н. Н., Тормозин М. А., Пономарёв А. Б. Пути увеличения производства растительного белка на основе использования бобовых и крестоцветных культур в Уральском федеральном округе // Кормопроизводство. – 2017. – № 2. – С. 22–27.
3. Методика опытов с полевыми кормовыми культурами // ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., 1983. – 239 с.

4. Горшков В. И. Параметры моделей сортов ярового рапса для условий Центрально-го Черноземья // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2. – С. 74–78.

Сведения об авторах:

Тошкина Елена Андреевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Бевз Светлана Яковлевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

173003, Россия, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41.

e-mail: tochkina.e@mail.ru

Agrobiological evaluation of spring rape varieties in the Novgorod region

E. A. Toshkina, S. Ya. Bevz

Yaroslav the Wise Novgorod state University

One of the ways to solve the protein problem is the cultivation and use of rapeseed for fodder purposes. Currently, the All-Russian Rapeseed Research created a new highly productive, discolored varieties of spring rape Oredez 2, Oredez 4, 5 Oredez. The experiments were laid and conducted at the experimental site in the Novgorod district of the Novgorod region in 2015-2016. Objects of research were varieties of Oredez 2, Oredez 4, Oredez 5 and compared them with one of the old varieties Forum – St., which is used in farms. The experiment was laid out on plots of 40 m², (account 24 m²) in 4 repetitions, accommodation plots in Indonesia free. A record is kept of the yield of green mass and seeds. Grade Oredez 5 year studies have shown himself as a precocious variety. The length of the stem stood a variety of Oredez 4 – 127,4 cm, the short was a sort of Forum-article (109,7 cm). The most productive for years of research on the weight was a variety Oredez 4, it gave a stable and high yield of green mass. As the yield of seed in years of research singled out the variety of spring rape Oredez and 5 to 3.05 t/ha of seeds. From all the studied varieties are more profitable cultivation on seeds of spring rape variety Oredez 5 (86 %), the green food grade Oredez 4 (72 %). Appropriate farms in the Novgorod region used for green fodder and silage spring rapeseed variety Oredez 4.

Keywords: rapeseed, varieties, yield, green mass

References

1. Gushchina V. A., Lykova A. S. Formirovanie produktivnosti i kachestva maslosemjan jarovogo rapsa v lesostepi Srednego Povolzh'ja : monografiya. – Penza: RIO PGSHA, 2015. – 189 s. – Bibliogr.: S. 163-188.
2. Kosolapov V. M., Zezin N. N., Tormozin M. A., Ponomarev A. B. Puti uvelicheniya proizvodstva rastitel'nogo belka na osnove ispol'zovaniya bobovyh i krestocvetnyh kul'tur v Ural'skom federal'nom okruge / Zhurnal «Kormoproizvodstvo» No 2. -2017 g. – S. 22-27.
3. Metodika opytov s polevymi kormovymi kul'turami // VNII kormov im. V. R. Vil'jamsa. – M., 1983. – 239 s.
4. Gorshkov V. I. Parametry modelej sortov jarovogo rapsa dlja uslovij Central'nogo Chernozem'ja // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No 2. – S. 74-78.