

УДК 631.52:633.853.494

DOI: 10.25230/2412–608X–2021–1–185–27–31

Раннеспелый селекционный материал рапса озимого селекции ВНИИМК: поиск, оценка, выделение перспективных номеров

Л.А. Горлова,

зав. отд., вед. науч. сотр., канд. биол. наук

Э.Б. Бочкарева,

гл. науч. сотр., д-р с.-х. наук

Е.А. Стрельников,

зав. лаб., канд. биол. наук

В.В. Сердюк,

ст. науч. сотрудник

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 275-79-10

E-mail: raps@vniimk.ru

Для цитирования: Горлова Л.А., Бочкарева Э.Б., Стрельников Е.А., Сердюк В.В. Раннеспелый селекционный материал рапса озимого селекции ВНИИМК: поиск, оценка, выделение перспективных номеров // Масличные культуры. – 2021. – Вып. 1 (185). – С. 27–31.

Ключевые слова: раннеспелость, озимый рапс, селекция, вегетационный период, межфазный период, урожайность.

Потребность современного производства озимого рапса в раносозревающих сортах объясняется возможностями снижения напряженности уборочных работ. Аграриев интересуют сорта, которые можно убирать вместе с озимым ячменём и раньше среднеспелых сортов пшеницы. Раннеспелые сорта меньше страдают от летних засух на юге РФ, они более технологичны за счёт более короткого и интенсивного периода цветения и созревания. Цель исследований заключалась в выделении из рабочей селекционной коллекции рапса озимого ВНИИМК генотипов, сочетающих короткий вегетационный период с комплексом хозяйственно ценных признаков. Из 330 селекционных номеров было выделено всего 13 (3,9 %) с существенно укороченным на 8–4 суток вегетационным периодом в сравнении с раннеспелым сортом-стандартом Элвис. Был выделен очень ранний номер YS 5696 китайского происхождения, созре-

вающий на 26 суток раньше Элвиса, но с низкой зимостойкостью и чувствительный к воздействию возвратных весенних заморозков. Лучшие по урожайности ранние номера ЭС-15, МТ-1, МР-2, 787/09 существенно превысили сорт-стандарт Элвис по этому признаку – на 0,32–0,45 т/га. Они начинали цвести вместе с Элвисом, но характеризовались относительно короткими периодами цветения и созревания. Также выделенные номера имели достоверно высокий сбор масла с единицы площади – от 1,77 до 1,92 т/га в сравнении с сортом Элвис – 1,66 т/га, низкий уровень нежелательных серосодержащих веществ – глюкозинолатов (от 12,2 до 14,5 мкмоль/г) и массу 1000 семян в пределах 3,4–4,1 г.

UDC 631.52:633.853.494

Early maturing samples of winter rapeseed bred at VNIIMK: search, estimation, selection of promising samples.

L.A. Gorlova, head of the department, leading researcher, PhD in biology

E.B. Bochkaryova, chief researcher, doctor of agriculture

E.A. Strelnikov, head of the lab., PhD in biology

V.V. Serdyuk, senior researcher

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 275-79-10

E-mail: raps@vniimk.ru

Key words: early maturity, winter rapeseed, breeding, vegetative period, interphase period, yield.

Early maturing cultivars of winter rapeseed are of a great demand in the modern production as they allow lowering field intensity of harvesting works. Agrarians are interested in the cultivars which can be harvested simultaneously with winter barley and earlier than middle maturing wheat cultivars. Early maturing rapeseed cultivars are less depressed with summer droughts in the southern regions of the Russian Federation, they have shorter and more intensive periods of flowering and ripening. The purpose of our research was to select genotypes of winter rapeseed combining short vegetative period and complex of economically valuable traits in work breeding collection of V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops. We studied 330 breeding samples and selected 13 ones (3.9%) having significantly shortened (by 8–4 days) vegetative period compared to the early maturing standard cultivar Elvis. Also it was selected very early sample YS 5696 of Chinese origin, which ripened by 26 days earlier than Elvis, but having low winter resistance and susceptible to returned spring frosts. The best early maturing samples by yield appeared to be ES-15, MT-1, MR-2, 787/09, they exceeded to a significant degree the

standard cultivar Elvis – by 0.32–0.45 t per ha. Their flowering period started simultaneously with Elvis crops, but their periods of flowering and ripening were quite short. Also the selected samples had meaningfully high oil yield per a unit area (from 1.77 to 1.92 t per ha) compared to the cultivar Elvis (1.66 t per ha), low level of uncontrolled sulphur-containing substances – glucosinolates (from 12.2 to 14.5 $\mu\text{mol/g}$) and 1000 seeds weight within 3.4–4.1 g.

Введение. В государственном реестре РФ не так много сортов и гибридов озимого рапса, которые характеризовались бы как раннеспелые. В основном отечественные селекционные центры и иностранные компании регистрируют среднеранние, среднеспелые и среднепоздние сорта и гибриды. Отрицательная корреляция между семенной продуктивностью и скороспелостью сдерживают учёных вести масштабную селекцию в этом направлении.

Вопрос о необходимости выращивания более скороспелых сортов разных сельскохозяйственных культур ставился уже на первых этапах научной селекции с ними, поэтому работа на сокращение вегетационного периода не потеряла своей актуальности и в наши дни. Во-первых, современное научно обоснованное сортовое районирование предполагает обязательное включение наряду со средне- и позднеспелыми сортами раннеспелых сортов и гибридов. Такая система взаимодополняющих сортов по признаку длины вегетационного периода позволяет снизить напряженность уборочных работ, потери урожая и обеспечивает, как правило, более стабильную и гарантированную урожайность зерна по годам [1].

Другая причина – это серьёзные климатические изменения в сторону дефицита влаги и повышения температур в весенне-летний период в южных регионах РФ, сказывающихся на урожайности основных яровых культур. Очень сильно страдает кукуруза, подсолнечник и соя. Поэтому необходимо увеличивать озимый клин, отдавая предпочтение озимому рапсу, поскольку севооборот уже насыщен озимой пшеницей и ячменём [2].

Расширение посевных площадей под озимым рапсом требует в свою очередь увеличения ассортимента и разнообразия сортов и гибридов.

Северо-Кавказский и южный регионы РФ являются основными производителями озимого рапса. На их территории в конце июня часто наблюдаются суховеи разной степени интенсивности, которые причиняют вред средне- и позднеспелым сортам (рисунок). Раннеспелые генотипы страдают от данного явления значительно меньше.



а

б

Рисунок – Номера разных групп спелости 18.05.2020 г.:

а – позднеспелый

б – раннеспелый

Ставропольских аграриев интересуют сорта, которые будут созревать вместе с озимым ячменём и раньше среднеспелых сортов пшеницы, тем самым будет оптимизирована нагрузка на технику во время уборки колосовых.

Ещё одно преимущество раннеспелых сортов – это более короткий и интенсивный период цветения, что делает сорт более технологичным, однородным по времени созревания и имеет большое значение для производства [3]. Во ВНИИМК были созданы раннеспелые сорта озимого рапса Метеор, Меот, Элвис, которые характеризуются укороченным на 2–3 дня вегетационным периодом в сравнении со среднеранними сортами. Сейчас ведётся семеноводство только сорта Элвис. Этот сорт очень востребован в Северо-Кавказском регионе и занимает большую

часть посевных площадей в Ставропольском крае [4]. На сегодняшний день существует потребность в создании сорта, который бы созрел ещё раньше Элвиса. Поэтому селекционеры ВНИИМК в 2018 г. начали поисковые исследования по созданию высокопродуктивных сортов рапса озимого, созревающих на 4–5 дней раньше сорта Элвис.

Цель исследований заключалась в выделении из рабочей селекционной коллекции рапса озимого ВНИИМК генотипов, сочетающих короткий вегетационный период с комплексом хозяйственно ценных признаков.

Материалы и методы. Опыты выполнены в 2018–2020 гг. на полях, расположенных в центральной зоне Краснодарского края – GPS координаты 45°10'51" N и 39°03'07" E. Тип почв – чернозём выщелоченный. Посев проводился по паровому участку. Агротехника общепринятая для рапса после пара [5]. Норма высева озимого рапса 0,6 млн шт. семян на 1 га, глубина заделки семян 2,5–3,0 см, ширина междурядий 30 см. Густота стояния рапса озимого к моменту завершения осенней вегетации составляла 40–50 раст./м². К началу весенней вегетации густота стояния растений составляла 40–45 раст./м².

Опыты заложены в соответствии с «Методикой проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами» [6] и «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [7].

Оценку по комплексу хозяйственно полезных признаков проходили 330 селекционных номеров. Посев осуществляли самоходной селекционной сеялкой Wintersteiger по схеме контрольного питомника в виде 4-рядковых делянок площадью 7,5 м² в 2-кратной повторности. Делянки убирала селекционным комбайном Wintersteiger Classic.

В процессе выполнения работы проведены наблюдения за основными фенологическими фазами развития рапса:

- продолжительность фазы от всходов до начала цветения;

- продолжительность цветения;

- продолжительность фазы от конца цветения до физиологической спелости.

Массу 1000 семян определяли путём подсчёта 1000 штук из среднего образца семян каждой линии на счётчике Seedburow 801 count-a-pak и дальнейшим взвешиванием на электронных весах в 2-кратной повторности.

Экспресс-оценку масличности и содержания глюкозинолатов в семенах рапса в малой навеске и без разрушения семян проводили на ИК-анализаторе (MATRIX-I) [8].

Результаты и обсуждение. Изучение 330 селекционных номеров озимого рапса в контрольном питомнике позволило выделить всего 13 (3,9 %) с существенно укороченным вегетационным периодом в сравнении с раннеспелым сортом-стандартом Элвис. Номер YS 5696 китайского происхождения был очень ранний – 224 дня от всходов до начала созревания, но имел низкую зимостойкость, и часто подвергался воздействию возвратных весенних заморозков, поскольку относится к сортам-двуручкам и может быть использован только в качестве донора признака раннеспелости.

Продолжительность вегетационного периода у остальных ранних номеров варьировала от 242 до 246 суток, что на 8–4 суток короче в сравнении с Элвисом (табл. 1). Продолжительность межфазного периода всходы – начало цветения у раннеспелых номеров варьировала от 183 до 186 суток. Большинство из них зацвели вместе с Элвисом и редко страдали от влияния отрицательных температур в начале цветения. Период начало цветения – конец цветения у пяти номеров был существенно (на 2–6 суток) короче, чем у сорта-стандарта, все остальные номера по продолжительности периода цветения не отличались от Элвиса. Межфазный период конец цветения – жёлто-зелёный стру-

чок у всех выделившихся номеров был существенно короче – на 2–4 суток.

Из всего набора выделившихся номеров, характеризующихся укороченным вегетационным периодом, можно отметить №№ ЭС-15, МР-2 и МТ-1. Они начинали цвести вместе с раннеспелым сортом Элвис, но характеризовались относительно короткими периодами цветения и созревания (табл. 1).

Таблица 1

Продолжительность вегетационного периода и основных межфазных периодов скороспелых номеров рапса озимого

ЦЭБ ВНИИМК, 2018–2020 гг.

Происхождение	Вегетационный период, сут	Межфазный период, сут		
		Всходы – начало цветения	начало цветения – конец цветения	конец цветения – жёлто-зелёный стручок
Элвис, ст.	250	186	31	33
YS 5696	224	168	24	32
ЭС-15	242	186	25	31
МР-2	243	184	29	30
40008	244	185	30	29
1747	244	183	29	32
1860	244	184	30	30
JR- 12/3	244	184	30	30
МР-2	244	184	30	30
МТ-1	244	185	29	30
40059	245	185	31	29
1822	245	184	30	31
787/09	246	184	30	32
39712	246	185	30	31
НСР ₀₅	3	3	2	2

На примере других сельскохозяйственных культур доказано, что физиологическая несовместимость короткого вегетационного периода и высокой урожайности не является абсолютной. По этой причине указанную отрицательную связь можно преодолеть селекционным путем, о чем свидетельствуют созданные сорта яровой и озимой пшеницы, сочетающие в себе эти признаки [9]. Следует отбирать такие формы, ритм роста которых будет наиболее полно гармонизировать с ритмом метеорологических явлений. Результаты поиска раннеспелых генотипов рапса озимого в рабочей селекционной коллекции лаборатории селекции сортов рапса показали, что по урожайности наблюдалось сильное варьирование:

от 2,85 до 4,40 т/га (табл. 2). Было выделено четыре номера: ЭС-15, МТ-1, МР-2, 787/09, которые существенно превысили раннеспелый сорт-стандарт Элвис (3,95 т/га) по урожайности – на 0,32–0,45 т/га, и даже среднеранний сорт Лорис (4,16 т/га). Этот факт также является подтверждением того, что скороспелость не всегда имеет отрицательную связь с урожайностью.

Таблица 2

Характеристика селекционных номеров рабочей коллекции рапса озимого с укороченным вегетационным периодом

ЦЭБ ВНИИМК, 2018–2020 гг.

Происхождение	Урожайность, т/га	Масличность, %	Сбор масла, т/га	Содержание глюкозинолатов, мкмоль/г	Масса 1000 семян, г
Элвис, ст.	3,95	46,8	1,66	14,9	4,4
YS 5696	2,85	46,4	1,19	12,7	3,5
ЭС-15	4,27	47,1	1,81	13,1	3,8
МР-2	3,49	45,9	1,44	12,9	4,2
40008	3,71	48,9	1,63	16,9	4,3
1747	3,85	49,7	1,72	11,1	3,8
1860	2,87	45,8	1,18	15,4	3,9
JR- 12/3	2,95	46,0	1,22	21,1	4,6
МР-2	4,39	44,9	1,77	13,7	3,8
МТ-1	4,36	46,5	1,82	12,2	3,4
40059	3,59	47,2	1,53	12,7	3,8
1822	3,97	45,4	1,62	17,3	4,3
787/09	4,40	48,6	1,92	14,5	4,1
39712	3,70	46,8	1,56	17,0	4,8
НСР ₀₅	0,29	0,6	0,15	3,5	0,5

Масличность раннеспелых номеров озимого рапса также варьировала в широком диапазоне – от 44,9 до 49,7 %, и не зависела от продолжительности вегетационного периода. Лучшие по урожайности номера характеризовались достоверно высоким сбором масла с единицы площади – от 1,77 до 1,92 т/га, в сравнении с сортом Элвис – 1,66 т/га.

Содержание глюкозинолатов в семенах у номеров с коротким вегетационным периодом варьировало от 11,1 до 21,1 мкмоль/г. Лучшие номера характеризовались низким уровнем нежелательных серосодержащих веществ – от 12,2 до 14,5 мкмоль/г. Однако большинство ранних номеров имели невысокую крупность семян. У лучших по продуктивности номеров ЭС-15, МТ-1, МР-2, 787/09 масса 1000 семян была на уровне 3,4–4,1 г.

Выводы. В результате трёхлетней комплексной оценки селекционных номеров рабочей коллекции рапса озимого были выделены четыре перспективных номера ЭС-15, МТ-1, МР-2, 787/09, сочетающие раннеспелость с высокими показатели урожайности семян, сбора масла с единицы площади и низким содержанием глюкозинолатов. Выделенные из рабочей коллекции ранние номера будут использованы как родительские компоненты в скрещиваниях для создания раннеспелых линейных сортов и гибридов, а лучшие четыре номера по хозяйственно ценным признакам непосредственно как претенденты на сорт.

Список литературы

1. Коледа К.В. Создание селекционного материала мягкой озимой пшеницы раннеспелого типа // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии: Научно-методический журнал. – 2012. – № 2. – С. 45–49.
2. Безрук Ф.Ф. О рапсе озимом замолвите слово // Кубань аграрная. – № 115. – 15 октября 2020. – С. 5.
3. Tsialtas J.T. [et al.]. Determinants of yield and quality in winter rapeseed (*Brassica napus* L.) under Mediterranean condition // The Journal of Agricultural Science. – December 2017. – Vol. 155. – Is. 10. – P. 1577–1593. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859617000727>.
4. Бушнев А.С., Орехов Г.И., Горлова Л.А. Потенциал производства рапса озимого на юге России // Агрофорум. – 2020. – № 5. – С. 31–34.
5. Адаптивные технологии возделывания масличных культур в Южном регионе России. – Краснодар: ГНУ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта, 2010. – С. 82–108.
6. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами / Под ред. В.М. Лукомца. – Краснодар, 2010. – 327 с.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1983. – Вып. 3. – 184 с.
8. ГОСТ 33749-2014. Семена масличные, жмыхи и шроты. Определение влаги, жира, протеина и клетчатки методом спектроскопии в ближней инфракрасной области. – М.: Стандартинформ, 2015. – 12 с.
9. Воробьев А.В. Селекция яровой мягкой пшеницы на скороспелость в условиях Среднего Урала: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Александр Владимирович Воробьев. – Красноуфимск, 2004. – 151 с.

References

1. Koleda K.V. Sozdanie selektsionnogo materiala myagkoy ozimoy pshenitsy rannespelogo tipa // Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii: Nauchno-metodicheskiy zhurnal. – 2012. – № 2. – S. 45–49.
2. Bezruk F.F. O rapse ozimom zamolvite slovo // Kuban' agrarnaya. – № 115. – 15 oktyabrya 2020. – S. 5.
3. Tsialtas J.T. [et al.]. Determinants of yield and quality in winter rapeseed (*Brassica napus* L.) under Mediterranean condition // The Journal of Agricultural Science. – December 2017. – Vol. 155. – Is. 10. – P. 1577–1593. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859617000727>.
4. Bushnev A.S., Orekhov G.I., Gorlova L.A. Potentsial proizvodstva rapsa ozimogo na yuge Rossii // Agroforum. – 2020. – № 5. – S. 31–34.
5. Adaptivnye tekhnologii vozdelevaniya maslichnykh kul'tur v Yuzhnom regione Rossii. – Krasnodar: GNU VNIIMK im. V.S. Pustovoyta, 2010. – S. 82–108.
6. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami / Pod red. V.M. Lukomtsa. – Krasnodar, 2010. – 327 s.
7. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. – M., 1983. – Vyp. 3. – 184 s.
8. GOST 33749-2014. Semena maslichnye, zhmykhi i shroty. Opredelenie vlagi, zhira, proteina i kletchatki metodom spetroskopii v blizhney infrakrasnoy oblasti. – M.: Standartinform, 2015. – 12 s.
9. Vorob'ev A.V. Seleksiya yarovoy myagkoy pshenitsy na skorospelost' v usloviyakh Srednego Urala: dis. ... kand. s.-kh. nauk: 06.01.05 / Aleksandr Vladimirovich Vorob'ev. – Krasnoufimsk, 2004. – 151 s.

Получено/Received

23.03.2021

Получено после рецензии/Manuscript peer-reviewed

24.03.2021

Получено после доработки/Manuscript revised

24.03.2021

Принято/Accepted

25.03.2021

Manuscript on-line