

УДК: 633.853.494."321":631.559(476-18)

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА ПО УРОЖАЙНОСТИ СЕМЯН И ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О. С. КЛОЧКОВА, О. Б. СОЛОМКО, А. Р. РАХИМОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: solomko.olga@gmail.com

(Поступила в редакцию 11.07.2018)

*В северной и восточной части Республики Беларусь из-за нестабильности перезимовки озимого рапса яровой рапс имеет ряд преимуществ. Его часто используют в качестве страховой культуры для пересева погибших посевов озимых зерновых культур и рапса. В последние годы в Беларуси расширяются посевные площади гибридных форм рапса. Гибриды быстрее растут и развиваются, обладают более высоким генетическим потенциалом продуктивности в сравнении с сортами. В связи с этим актуальным является вопрос сравнения гибридов по урожайности зеленой массы и семян в условиях северо-восточной части Республики Беларусь.*

*Согласно результатам исследований за 2016–2017 гг., установлено, что растения F<sub>1</sub> Смилла являются более скороспелыми, характеризуются более высокорослым и мощным стеблем, большим числом семян в стручках и крупностью семян в сравнении с гибридами Культус и Билдер. Урожайность зеленой массы у F<sub>1</sub> Смилла составила 392,3 ц/га, что превышает остальные варианты опыта на 24,9–44,6 ц/га.*

*Наибольшая семенная продуктивность получена у F<sub>1</sub> Смилла. В среднем за 2 года исследований этот показатель составил 33,4 ц/га, что превышает F<sub>1</sub> Культус на 2,4 ц/га и F<sub>1</sub> Билдер – на 1,1 ц/га соответственно. Рентабельность производства семян у F<sub>1</sub> Смилла составила 27,8 %, что выше в сравнении с гибридами Культус и Билдер на 5,4–7,9 %.*

**Ключевые слова:** яровой рапс, гибриды, биометрические показатели, элементы структуры урожайности, экономическая эффективность.

*In the northern and eastern parts of the Republic of Belarus, due to the instability of winter rape wintering, spring rape has several advantages. It is often used as an insurance crop for replanting dead crops of winter grain crops and rapeseed. In recent years, Belarus has been expanding the sown area of hybrid forms of rapeseed. Hybrids grow and develop faster, possess higher genetic potential of productivity in comparison with varieties. In this connection, the issue of comparison of hybrids in terms of the yield of green mass and seeds in the conditions of the north-eastern part of the Republic of Belarus is relevant.*

*According to the results of studies during 2016–2017, it was found that F<sub>1</sub> Smilla plants are more early-ripening, characterized by a taller and more powerful stem, a larger number of seeds in the pods and seed size compared to the Cultus and Bilder hybrids. The yield of green mass in F<sub>1</sub> Smilla was 39.23 t/ha, which exceeds the other experimental options by 2.49–4.46 t/ha.*

*The highest seed productivity was obtained from F<sub>1</sub> Smilla. On average, over 2 years of research, this indicator was 3.34 t/ha, which exceeds the F<sub>1</sub> Cultus by 0.24 t/ha and F<sub>1</sub> Bilder – by 0.11 t/ha, respectively. The profitability of seed production in F<sub>1</sub> Smilla was 27.8 %, which is higher compared to the Cultus and Bilder hybrids by 5.4–7.9 %.*

**Key words:** spring rape, hybrids, biometric indicators, elements of yield structure, economic efficiency.

### Введение

Яровой рапс – основная масличная культура в районах с нестабильной перезимовкой озимого рапса [1, 3, 7 – 12]. Потенциальная урожайность семян районированных сортов и гибридов ярового рапса в Беларуси достигает 45–50 ц/га, в то время как средняя урожайность остаётся на низком уровне и составляет 10–15 ц/га [5]. Возделывание гибридов ярового рапса – один из наиболее эффективных путей увеличения валового производства масличных семян. За последние 5 лет в Государственный реестр сортов Республики Беларусь включено 6 сортов и 18 гибридов ярового рапса [2]. Гибриды обладают более интенсивным ростом и развитием растений по сравнению с сортами, различаются требованиями к основным приемам технологии и условиям возделывания [4, 5, 6]. В связи с этим актуальным является вопрос сравнения гибридов по урожайности семян и зеленой массы и определения наиболее высокопродуктивных гибридов для условий северо-восточной части Республики Беларусь.

### Основная часть

Исследования проводились в 2016–2017 гг. в УНЦ «Опытные поля УО БГСХА».

Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая, подстилаемая с глубины одного метра моренным суглинком; рНКС1 – 5,8–6,0, содержание гумуса 1,5–1,6 %, подвижных форм фосфора – 220,2–232,4 и обменного калия – 262,2–272,4 мг/кг почвы. Для посева

использовали семена ярового рапса гибридов Смилла, Билдер, Культус со следующими показателями: лабораторная всхожесть 96,0–98,2 %, чистота 100 %, масса 1000 штук 3,8–5,2 г. Семена инкрустированы препаратом Круйзер Рапс в дозе 12 л/т. Предшественником ярового рапса был картофель. Технология обработки почвы включала зяблевую вспашку, ранневесеннюю и предпосевную культивацию. Рапс высевали сеялкой СПУ-6. Норма высева семян 0,9 млн всх. семян/га. Опыт закладывали на фоне минерального питания N120P80K120. Посевы были обработаны против однолетних злаковых и двудольных сорняков гербицидом Бутизан Стар в дозе 1,7 л/га. Против вредителей проводили 2 обработки инсектицидом Фастак в дозах по 0,15 л/га. В фазе бутонизации провели некорневую подкормку микроудобрениями МаксиБор в дозе 3 л/га; в конце фазы цветения посевы обработали фунгицидом Пиктор – 0,5 л/га. Учетная площадь делянок 30 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная.

Определение биометрических показателей – высоты растений, массы надземной и подземной части одного растения проводили по 15 растениям каждого варианта в фазе цветения.

Биологическую урожайность семян определяли путем отбора и обмолота растений с площади 1 м<sup>2</sup>, хозяйственную – путем обмолота и взвешивания семян со всей площади делянок, с последующим пересчетом на влажность 7,0 %.

Погодные условия 2016 г. были относительно благоприятными для формирования урожая ярового рапса. Продолжительность вегетационного периода рапса составила 110–115 дней.

В 2017 г. в течение большей части вегетационного периода температура воздуха была ниже средних многолетних данных на 0,2–2,4 °С. На протяжении всего периода вегетации наблюдался недостаток влаги. Прохладная и относительно сухая погода способствовали растянутому периоду вегетации, который составил 115–120 дней.

Согласно проведенным исследованиям, установлено, что в 2016 г. менее длительный период вегетации отмечался у F1 Смилла – 110 дней, что меньше на 3 дня в сравнении с F1 Билдер и на 5 дней – с F1 Культус. В 2017 г. наименьшая продолжительность вегетационного периода была у F1 Смилла – 115 дней, что на 2 дня короче в сравнении с F1 Билдер и на 5 дней соответственно – в сравнении с F1 Культус. Таким образом, F1 Смилла оказался более скороспелым и в среднем за 2 года его период вегетации составил 112,5 дней, этот показатель у F1 Билдер был на 2,5 дня длиннее – 115 дней, наиболее длительным вегетационным периодом характеризовался F1 Культус – 117,5 дней.

Изменение количества растений ярового рапса от всходов до уборки проходило на протяжении всего периода вегетации. В среднем за 2 года более высокие показатели полевой всхожести – 86,1 %, сохраняемости растений к уборке – 95,5 %, общей выживаемости растений – 82,2 % – отмечены у F1 Культус; у F1 Билдер показатели полевой всхожести были ниже на 2,2–5,5 %, сохраняемости растений – на 0,8–1,0 %, общей выживаемости – на 2,8–6,1 % в сравнении с другими вариантами.

Анализ результатов исследований показал, что гибриды ярового рапса существенно отличаются по основным биометрическим показателям растений (табл.1).

В 2016 г. более высокорослым оказался F1 Смилла, его высота составила 95,2 см, что на 1,8–3,0 см больше в сравнении с гибридами Билдер и Культус. В среднем за 2 года самым высокорослым – 97,7 см – оказался F1 Билдер, который превышал остальные варианты опыта на 1,6–3,7 см.

Диаметр корневой шейки характеризует толщина и мощность стебля. Наиболее крупная корневая шейка формировалась у F1 Смилла: в среднем за 2 года её диаметр составил 10,5 мм, что больше, чем у гибридов Культус и Билдер на 2,0–2,3 мм.

Таблица 1. Сравнительная оценка гибридов ярового рапса по биометрическим показателям в фазу цветения

Вариант	Высота, см	Диам. корн. шейки, мм	Длина корня, см	Масса, г/растение				Облиственность, %	Урожайность зеленой массы, ц/га
				корень	надземная часть	стебель	ген. органы		
2016 г.									
F1 Культус	92,2	8,0	7,0	4,2	46,0	26,2	5,0	32,2	345,0
F1 Смилла	95,2	10,0	9,2	5,2	54,0	28,0	5,8	37,4	399,6
F1 Билдер	93,4	8,2	7,9	5,4	53,1	27,3	5,2	38,8	377,0

2017 г.									
F1 Культус	95,7	8,4	7,9	3,0	48,0	25,4	4,6	37,5	350,4
F1 Смилла	97,0	11,0	9,4	3,8	56,6	31,3	5,2	35,5	384,9
F1 Билдер	101,9	8,8	10,0	3,7	54,2	31,1	4,8	33,8	357,7
2016–2017 гг.									
F1 Культус	94,0	8,2	7,5	3,6	47,0	25,8	4,8	34,8	347,7
F1 Смилла	96,1	10,5	9,3	4,5	55,3	29,7	5,5	36,5	392,3
F1 Билдер	97,7	8,5	9,0	4,6	53,7	29,2	5,0	36,3	367,4

Степень развития корневой системы в целом и основного стержня влияет на питание и развитие растений рапса. Более длинный основной стержень корня в среднем за 2 года сформировался у гибридов Смилла и Билдер – 9,0–9,3 см. У F1 Культус он был короче в среднем на 1,5–1,8 см.

Масса корня у гибридов Билдер и Смилла в среднем в годы исследований составила 4,5–4,6 граммов, что превышает F1 Культус на 0,9–1,0 грамм. Облиственность растений в среднем за 2 года исследований у гибридов Смилла и Билдер была 36,3–36,5 %, что больше в сравнении с F1 Культус на 1,5–1,7 %. В среднем за 2016–2017 гг. F1 Смилла по ряду биометрических показателей превосходит остальные гибриды – по массе надземной части – на 1,6–8,3 г/растение, массе стебля – на 0,5–3,9 г/растение, генеративных органов – на 0,5–0,7 г/растение. По результатам исследований за 2 года этот гибрид обеспечивал получение наиболее высокой урожайности зеленой массы – 392,3 ц/га, что превышает другие гибриды на 24,9–44,6 ц/га. Наименее урожайным оказался F1 Культус – при средней массе одного растения 47,0 г и урожайности зелёной массы 347,7 ц/га. Число продуктивных растений к уборке в среднем за 2016–2017 гг. у F1 Культус было наибольшим – 74,0 шт./м<sup>2</sup>, что больше, чем у гибридов Смилла и Билдер – на 3,0–5,5 растений/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2. Формирование элементов структуры урожайности гибридов ярового рапса

Вариант	Число продукт. растений к уборке, шт./м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Число ветвей 1 порядка, шт./раст.	Число стручков, шт./раст.	Число семян в стручках, шт.	Масса 1000 шт. семян, г	Масса семян 1 раст., г	Урожайность семян, ц/га
2016 г.								
F1 Культус	75,0	100,4	2,6	64,4	16,0	3,76	3,9	29,1
F1 Смилла	74,0	104,9	3,4	68,2	16,2	3,80	4,2	31,1
F1 Билдер	71,0	105,6	3,0	71,4	16,0	3,77	4,3	30,6
2017 г.								
F1 Культус	73,0	103,8	2,4	69,0	16,4	4,00	4,5	33,0
F1 Смилла	68,0	106,4	3,2	72,1	16,6	4,38	5,2	35,7
F1 Билдер	66,0	110,2	2,6	77,6	16,6	4,01	5,2	34,1
2016–2017 гг.								
F1 Культус	74,0	102,1	2,5	66,7	16,2	3,88	4,2	31,0
F1 Смилла	71,0	105,7	3,3	70,2	16,4	4,09	4,7	33,4
F1 Билдер	68,5	107,9	2,8	74,5	16,3	3,89	4,8	32,3

Примечание. НСР05 по урожайности семян 2016 г. – 0,39, 2017 г. – 0,52.

Прирост растений в высоту в среднем за 2016–2017 гг. за период от цветения до наступления технической спелости семян составил 8,1–10,2 см. Более высокорослым оказался F1 Билдер – 107,9 см, его высота превысила остальные варианты на 2,2–5,8 см. Более мощный и ветвистый стебель (количество ветвей 1 порядка 3,3 штуки на растение), сформировался у F1 Смилла. У F1 Билдер в среднем за 2 года было на 4,3–7,8 стручков больше в сравнении с F1 Смилла и F1 Культус. Наиболее крупные семена получены у F1 Смилла – 4,09 г. Индивидуальная продуктивность растений у F1 Смилла и F1 Билдер была на одном уровне – 4,7 и 4,8 г/растение соответственно, у F1 Культус этот показатель был ниже и составил 4,2 г/растение.

Урожайность семян ярового рапса в 2017 г. была у всех гибридов выше на 3,5–4,6 ц/га, в сравнении с 2016 г. Наибольшая урожайность семян получена у F1 Смилла: в среднем за 2 года – 33,4 ц/га, что превышает F1 Культус на 2,4 ц/га и F1 Билдер – на 1,1 ц/га соответственно.

Основные показатели экономической эффективности возделывания ярового рапса при использовании различных гибридов представлены в табл. 3. Наилучшими экономическими показателями обладает F1 Смилла. У этого варианта была получена наименьшая себестоимость семян – 524,1 руб./т, а чистый доход составил 487,4 руб./га. Рентабельность производства у

F1 Смилла составила 27,8 %, что выше в сравнении с F1 Культус на 5,4 % и на 7,9 % – в сравнении с F1 Билдер.

Таблица 3. Эффективность возделывания гибридов рапса

Показатели	Гибриды рапса		
	Культус	Смилла	Билдер
Урожайность, т/га	3,10	3,34	3,23
Стоимость продукции с 1 га, руб.	2077,0	2237,8	2164,1
Производственные затраты на 1 га, руб.	1697,2	1750,4	1804,6
Себестоимость 1 т рапса, руб	547,5	524,1	558,7
Чистый доход, руб./га	379,8	487,4	359,5
Рентабельность производства, %	22,4	27,8	19,9

Результаты анализа табл. 3 показывают, что наиболее выгодно, с экономической точки зрения, использовать в условиях производства F1 Смилла.

### Заключение

По результатам исследований за 2016–2017 гг. установлено, что в условиях северо-восточной части Республики Беларусь растения F1 Смилла оказались более скороспелыми, характеризуются более высокорослым и мощным стеблем, большим числом семян в стручках и крупностью семян в сравнении с гибридами Культус и Билдер. F1 Культус в среднем за 2 года превышал по показателям полевой всхожести на 2,2–5,5 %, продуктивных растений к уборке – на 2,5–5,5 %, общей выживаемости растений – на 2,8–6,1 % другие варианты опыта.

F1 Культус характеризовался относительной низкорослостью растений, наименьшей семенной продуктивностью.

Для получения высоких урожаев семян ярового рапса в условиях северо-восточной части Республики Беларусь на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах рекомендуется высевать F1 Смилла, обладающий наибольшей продуктивностью зеленой массы – 392,3 ц/га и семян – 33,4 ц/га, а также высокими показателями экономической эффективности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Возобновляемое растительное сырье: учеб.-практ. пособие: в 2-х кн. / Д. Шпаар [и др.]; ред. Д. Шпаар; Федеральное М-во продовольствия, сел. хоз-ва и защиты прав потребит. ФРГ. – СПб.– Пушкин, 2006. – Кн.1. – 416 с.
2. Государственный реестр сортов: законы и законодательные акты [Электронный ресурс]. – Минск, 2018. – Режим доступа: <http://sorttest.by>. – Дата доступа 06.11.2018.
3. Ключкова, О. С. Биологические особенности ярового рапса и связь их с технологией возделывания / О. С. Ключкова // Будущее рапсового поля: опыт работы ООО «Сельскохозяйственные услуги»: сб. ст. / С. С. Павлюченко, В. В. Сеньковский, Ю. М. Снытков [и др.]; под общ. ред. О. С. Ключковой. – Горки, 2000. – С. 28–30.
4. Ключкова, О. С. Озимый и яровой рапс: рекомендации / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки: БГСХА, 2016. – 24 с.
5. Ключкова, О. С. Растениеводство. Масличные и эфирномасличные культуры: пособие / О. С. Ключкова, О. Б. Соломко. – Горки: БГСХА, 2015. – 92 с.
6. Наумович, И. М. Урожайность и качество маслосемян гибридов F1 ярового рапса в зависимости от сроков сева / И. М. Наумович, Я. Э. Пилюк, В. П. Самсонов // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 2. – С. 14–17.
7. Пилюк, Я. Э. Рапс в Беларуси: биология, селекция и технология возделывания / Я. Э. Пилюк. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 240 с.
8. Пилюк, Я. Э. Технология возделывания ярового рапса на маслосемена / Я. Э. Пилюк [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов / Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по земледелию ; ред. Ф.И. Привалов. – 3-е изд. доп. и перераб. – Минск, 2017. – С. 578–592.
9. Рапс и сурепица: (выращивание, уборка, использование) / Д. Шпаар [и др.]; ред. Д. Шпаар. – М., 2007. – 320 с.
10. Рапс озимый и яровой: особенности возделывания в агроклиматических условиях Беларуси / Г. И. Шейгеревич [и др.]; под общ. ред. Г. И. Шейгеревича; СП «С.-х. услуги». – Минск, 2002. – С. 15–19.
11. Савенков, В. П. Яровой рапс на маслосемена / В. П. Савенков // Кормопроизводство. – 1997. – № 4. – С. 16–18.
12. Шейгеревич, Г. И. Технологические основы обеспечения высоких урожаев рапса в агроклиматических условиях Беларуси / Г. И. Шейгеревич, Н. П. Саков // Состояние и перспективы возделывания крестоцветных культур в Беларуси: материалы науч.-практ. Конф., Жодино, 7–10 октября / Белорус. Науч.-исслед. Ин-т земледелия и кормов. – Жодино, 1996. – С. 25–26.