

average for 2017–2021 the maximum yield of faba beans green mass (41,3–41,6 t/ha) was obtained at late sowing dates (in early/mid May), and grain (4,03–4,27 t/ha) – with early planting (mid/late April). The highest yield of green mass (38,9–39,7 t/ha) and grain (4,11–4,21 t/ha) of the crop is obtained with row planting (15 sm) and sowing rates of 0,4–0,5 mln/ha. Wide row planting (45 sm) provides the maximum yield of green mass (36,5–37,0 t/ha) and grain (3,92–4,08 t/ha) with sowing rate of 0,3 and 0,4 mln/ha.

УДК 633.521:631.559.2

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА И КАЧЕСТВО ЛЬНОПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФРАКЦИЙ ПОСЕВНОГО МАТЕРИАЛА

Н.В. Степанова, кандидат с.-х. наук
РУП «Институт льна», аг. Устье
(Поступила 18.03.2022)

Рецензент: Лужинский Д.В., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В работе изложены результаты исследований 2019–2020 гг. по эффективности использования фракций семян льна-долгунца в качестве посевного материала. Установлены размеры фракций и их влияние на посевные характеристики семян. Достоверные прибавки урожайности льнопродукции по отношению к исходной партии семян обеспечил ценоз, сформированный посевной фракцией с объемным весом 712 г/л (65 % от исходной партии), при рентабельности выращивания льна 64 %. Фракция семян с объемным весом 699 г/л (28 % от исходной партии) обеспечила положительную тенденцию к повышению урожайности льнопродукции и рентабельность 56 %. Фракцию семян с объемным весом 686 г/л (6 % от исходной партии) целесообразно использовать на технические цели, так как сформированный ценоз имел достоверное снижение урожайности и качества льнопродукции.

Введение. Семена, предназначенные для посева, должны быть генетически однородными, откалиброванными по геометрическим и физико-механическим параметрам, обладать высокой жизнеспособностью, низкой степенью зараженности патогенами. Фракционирование посевного материала обусловлено тем, что с помощью воздушного потока и решёт пневмосепараторов исходный материал разделяется на однородные фракции, что позволяет повысить урожай культур за счёт улучшения посевных качеств семян, более дружных всходов, увеличения числа продуктивных стеблей и массы тысячи зёрен [1, 2, 3, 4]. Много исследований по фракционированию семян проведены по зерновым и кормовым культурам. Информация в этом направлении по льну практически отсутствует.

Для удешевления себестоимости льнопродукции льносеющие организации страны стараются самостоятельно обеспечить себя посевным материалом и ко-

нечной ступенью послеуборочной обработки семян льна сегодня являются зерноочистительные машины типа Петкус, предназначенные для очистки и сортировки семенного и товарного материала культур. Но для получения более выровненных и выполненных семян с одинаковой поверхностью возможно использовать стол пневмосортировальный (пневмостол гравитационный сепаратор) типа СП-200, который в настоящее время установлен только в двух льносеющих организациях: ОАО «Кореличилен», ОАО «Пружанский льнозавод». Для семян льна актуально разделение по объемному весу или массе семян, степени зрелости и наличию механических повреждений. А изучение фракционирования семян льна представляет практический интерес для повышения качества посевного материала и получения конкурентоспособной льнопродукции.

Цель проведения научной работы заключалась в изучении влияния фракционного состава семян льна-долгунца на продуктивность ценоза и качество произведенного льносырья.

Объекты и методика проведения исследований. Объектом исследования являлся лен-долгунец сорта *Грант* селекции РУП «Институт льна». Исследования осуществлялись в переувлажненных погодных условиях периода вегетации 2019 г. (ГТК 1,70) и 2020 г. (ГТК 1,84). Хозяйственная и экономическая эффективность использования фракций семян льна в полевом опыте изучалась на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве, развивающейся на лессовидном пылеватом суглинке, подстилаемом с глубины 100 см мареной, с содержанием органического вещества 1,80 %, подвижных форм фосфора 160-180, калия 170-180, цинка 1,8-2,0, бора 0,5-0,7 мг/кг почвы, кислотностью почвенного раствора $pH_{(КС)} 5,2-5,4$. Опыты закладывали согласно общепринятой методике проведения полевых опытов [5]: общая площадь делянки 16, учетная – 10 м², повторность опытов – 4-х кратная. Посев проводился сеялкой точного высева Wintersteiger с шириной междурядий 10 см, нормой высева 22 млн шт/га и внесением минеральных удобрений: азота 30, фосфора 60, калия 90, цинка 1,0, бора 0,5 кг/га д.в. Уборка льна осуществлялась тереблением посева (ТЛН-1,5) с последующей вязкой стеблей в снопы, ручным обмолотом и расстилом в ленты. Защитные мероприятия посевов проводились согласно отраслевому технологическому регламенту возделывания льна-долгунца [6]. Качество льнопродукции определялось согласно действующим стандартам на длинное трепаное волокно и тресту льянную [7, 8], пораженность растений болезнями – согласно практическому руководству по фитосанитарному контролю посевов льна-долгунца [9].

Результаты исследований и их обсуждение. Очистка и сортировка семян льна на зерноочистительной машине Петкус К-531 обеспечили получение исходной посевной фракции семян урожая 2018-2019 гг. с объемным весом 707 г/л. Дальнейшая калибровка посевного материала с использованием пневмосортировального стола СП-200 обеспечила получение трех гомогенных фракций с объемным весом 712, 699 и 686 г/л.

В 2019-2020 гг. высевались семена льна-долгунца 4-х фракций. Исходная посевная фракция семян, полученная после зерноочистительной машины Пет-

кус К-531, использовалась в качестве контроля. С учетом посевных качеств фракций семян были определены их посевная годность и весовая норма высева на гектар. С увеличением объемного веса фракций с 686 до 712 г/л установлено повышение их массы 1000 семян с 5,29 до 5,63 г, лабораторной всхожести с 78 до 94 %, посевной годности с 74 до 93 %, а также снижение их зараженности болезнями с 36 до 13 % и нормы высева со 158 до 134 кг/га (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние фракций семян льна-долгунца на их посевные качества, норму высева и полевую всхожесть (среднее за 2019-2020 гг.)

Фракция семян по объемному весу, г/л	Посевные качества семян				Зараженность болезнями, %	Норма высева семян, кг/га	Полевая всхожесть семян	
	масса 1000 семян, г	чистота по массе, %	лабораторная всхожесть, %	посевная годность, %			шт./м ²	%
Зерноочистительная машина Петкус К-531								
707	5,52	97,3	90,7	88,3	18,6	137	1719,0	78,1
Стол пневмосортировальный СП-200								
712	5,63	98,4	94,0	92,5	12,6	134	1846,7	83,9
699	5,45	97,5	92,0	89,7	16,7	134	1719,7	78,2
686	5,29	94,1	78,3	73,7	36,0	158	1561,6	71,0

Фракция исходной партии семян 707 г/л обеспечила полевую всхожесть семян 1719 шт./м², или 78 % от нормы высева 22 млн шт./га. Калибровка семян на пневмосортировальном столе СП-200 с получением из общей массы 65 % фракции объемным весом 712 г/л обеспечила их полевую всхожесть 1847 шт./м² (+7 % к исходной посевной фракции), или 84 %. Средняя фракция с объемным весом 699 г/л, которая от общей массы калиброванных семян составила 28 %, обеспечила полевую всхожесть 1720 шт./м², или 78 %. Фракция с объемным весом 686 г/л (6 % от общей массы калиброванных семян) снижала полевую всхожесть на 9 %. Эти семена имели высокую зараженность патогенами (36 %) и низкую посевную годность (74 %), а плотность посева (1562 шт./м² растений) достигалась за счет увеличения нормы высева семян на 15-18 %.

В среднем за два года исследований в фазе развития льна «елочка» (ДК ВВСН 17) при высоте растений 12–13 см снижение объемного веса семян с 712 до 686 г/л снижало сырую биомассу 100 растений с 33,3 до 27,8 г (на 9–17 %), сухую – с 5,4 до 4,5 г (на 7–17 %) (таблица 2). В фазе цветения льна (ДК ВВСН 62) растения достигали длины 66–69 см, а достоверное различие по их сырой и сухой биомассе по отношению к исходной партии семян установлено у фракций с объемным весом 699–712 г/л. К уборке средняя высота льна-долгунца достигала 69–72 см. Исходная фракция семян 707 г/л сформировала растения со средней высотой 69 см и сухой биомассой 100 растений 52,3 г при общей зараженности растений болезнями 54 %. Биометрические параметры растений, сформированных из фракции семян 699 г/л, практически соответствовали исходной фракции. Более мелкие семена с объемным весом 686 г/л имели досто-

верное снижение по сырой биомассе растений на 11 % и сухой – на 10 %, повышение зараженности растений болезнями на 15 %. Фракция семян 712 г/л обеспечила формирование самых сильных растений по высоте 72 см (+4 % к исходной фракции) и сухой биомассе 100 растений 56,3 г (+8 %), а их зараженность болезнями составила 46 % (–8 %).

Таблица 2 – Влияние фракций семян льна-долгунца на развитие растений и зараженность болезнями (среднее за 2019-2020 гг.)

Фракция семян, г/л	Длина растений, см	Биомасса 100 растений, г		Накопленные сухого вещества, %	Развитие микозов, %			
		сырая	сухая		антракноз	пасмо	фузариоз	общая зараженность
Фаза «елочка» льна, ДК ВВСН 17								
707 *	12,4	30,4	5,0	16,4	2,5	-	-	2,5
712	13,1	33,3	5,4	16,2	2,5	-	-	2,5
699	12,7	30,1	5,0	16,6	3,5	-	-	3,5
686	12,2	27,8	4,5	16,2	4,7	-	-	4,7
<i>HCP₀₅</i>	<i>0,43-1,5</i>	<i>0,63-3,3</i>	<i>0,10-0,99</i>			-	-	
Фаза цветения льна, ДК ВВСН 62								
707 *	66,9	125,3	39,9	31,8	12,5	-	-	12,5
712	68,5	132,8	42,6	32,1	8,7	-	-	8,7
699	68,3	131,0	41,7	31,8	11,0	-	-	11,0
686	66,3	119,7	37,7	31,5	16,7	-	-	16,7
<i>HCP₀₅</i>	<i>1,2-2,7</i>	<i>5,4-6,2</i>	<i>1,2-2,4</i>			-	-	
Фаза ранней желтой спелости льна, ДК ВВСН 83								
707 *	69,3	121,3	52,3	43,1	14,3	38,4	1,0	53,7
712	72,1	132,1	56,3	42,6	10,3	35,5	0	45,8
699	70,0	119,5	51,7	43,3	13,9	35,3	0,7	49,9
686	68,6	108,3	47,3	43,7	20,1	45,5	3,0	68,6
<i>HCP₀₅</i>	<i>1,3-2,2</i>	<i>5,9-6,2</i>	<i>1,8-2,2</i>					

* – исходная фракция семян льна-долгунца, полученная после зерноочистительной машины Петкус К-531.

В среднем за 2019-2020 гг. достоверные прибавки урожайности семян 1,0, тресты 3,3, волокна 1,4 ц/га, в т. ч. длинного 1,2 ц/га получены при посеве льна-долгунца фракцией семян с объемным весом 712 г/л (таблица 3). Фракция семян 699 г/л обеспечила положительную тенденцию к повышению урожайности семян на 0,4, тресты на 1,4, волокна на 0,6 ц/га. Фракция семян 686 г/л снижала урожайность семян на 0,6, тресты на 2,2, волокна на 0,8 ц/га, за счет низкой полевой всхожести (71 %) и высокой пораженности растений болезнями (69 %).

В условиях вылежки соломы в 2019–2020 гг. посев льна-долгунца фракцией семян с объемным весом 712 г/л обеспечил качество стланцевой тресты номером 1,75, фракциями 699-707 г/л – номером 1,63 (таблица 4). Снижение объемного веса семян до 686 г/л снижало качество тресты на 0,50–0,38 номера (на 1-2 сортомера).

По качеству длинного трепаного волокна в среднем за два года исследований посев льна фракцией семян с объемным весом 699 г/л обеспечил расчетный

Таблица 3 – Влияние фракций семян льна-долгунца на урожайность льнопродукции (среднее за 2019-2020 гг.)

Фракция семян, г/л	Урожайность, ц/га							
	семена	+/-	треста	+/-	волокно			
					общее	+/-	длинное	+/-
707 *	7,9	-	50,3	-	16,7	-	10,1	-
712	8,9	1,0	53,6	3,3	18,1	1,4	11,3	1,2
699	8,3	0,4	51,7	1,4	17,3	0,6	10,6	0,5
686	7,3	-0,6	48,1	-2,2	15,9	-0,8	9,3	-0,8
<i>НСР₀₅</i>	<i>0,56-0,85</i>		<i>2,1-2,7</i>		<i>0,69-1,1</i>		<i>0,45-0,60</i>	

номер волокна на уровне исходной партии семян (707 г/л) 11,43 и 11,47 соответственно. Первая фракция семян (712 г/л) по сравнению с исходной повышала качество длинного волокна на 0,5 номера, третья фракция (686 г/л) снижала его на 1,7 номера.

Таблица 4 – Влияние фракций семян льна-долгунца на качество льняной тресты и длинного трепаного волокна (среднее за 2019-2020 гг.)

Показатель качества	Фракция семян, г/л			
	707 *	712	699	686
Треста льняная стланцевая				
Выход длинной фракции волокна, %	19,9	21,2	20,5	19,1
Показатель цвета волокна в тресте	2,3	2,3	2,1	1,7
Число процентономеров	182,5	197,0	182,5	163,5
Номер тресты	1,63	1,75	1,63	1,25
Длинное трепаное волокно				
Горстевая длина волокна, см	60,5	62,0	60,5	58,0
Группа цвета длинного волокна	2,5	2,5	2,5	2,0
Гибкость волокна, мм	48,0	51,5	46,5	39,5
Разрывная нагрузка волокна, Н	241	254	245	171
Расчетный номер волокна	11,47	11,98	11,43	9,73

В среднем за 2019–2020 гг. максимальная прибыль (1045,90 руб./га) от реализации льнопродукции семенами и трестой с учетом качества сырья получена при посеве льна-долгунца фракцией семян с удельным весом 712 г/л (таблица 5). Посев фракциями семян 699–707 г/л обеспечил практически идентичную прибыль 845,53–895,93 руб./га и рентабельность 54–56 %. По отношению к фракции 712 г/л снижение прибыли с гектара составило 149,97–200,37 руб., рентабельности выращивания 8–10 %. Посев льна фракцией семян 686 г/л обеспечил прибыль 523,34 руб./га, рентабельность 34 %, а снижение по отношению к исходной фракции составило 322,19 руб./га и 20 %, по отношению к фракции 712 г/л – 522,56 руб./га и 30 % соответственно.

Таблица 5 – Расчетная экономическая эффективность выращивания льна-долгунца в зависимости от фракций посевного материала (среднее за 2019-2020 гг.)

Фракция семян, г/л	Урожайность, ц/га		Номер тресты	Стоимость продукции, руб./га	Затраты на выращивание, руб./га	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %
	семена	треста					
707 *	7,9	50,3	1,63	2416,02	1570,49	845,53	53,8
712	8,9	53,6	1,75	2678,07	1632,17	1045,90	64,1
699	8,3	51,7	1,63	2493,80	1597,87	895,93	56,1
686	7,3	48,1	1,25	2053,59	1530,25	523,34	34,2

Заключение

Для фракционирования семян льна-долгунца целесообразно использовать пневмосортировальный стол типа СП-200, который обеспечивает выход трех гомогенных фракций по объемному весу семян.

По отношению к исходной посевной партии семян в среднем за 2019–2020 гг. фракция с объемным весом 712 г/л (65 % от исходной партии) обеспечила повышение полевой всхожести семян на 7 %, снижение общей зараженности растений болезнями к уборке на 8 %, повышение урожайности семян на 13 %, тресты на 7 %, волокна на 8 %, в т. ч. длинного на 12 %, прибыли от реализации льнопродукции трестой и семенами на 24 % и рентабельности выращивания на 10 %. Фракция семян с объемным весом 699 г/л (28 % от исходной партии) обеспечила положительную тенденцию к повышению урожайности семян на 5 %, тресты и волокна на 3 %, в т. ч. длинного на 5 %, прибыли на 6 %, а рентабельности выращивания на 2 %. Фракция семян с объемным весом 686 г/л (6 % от исходной партии) при посевной годности 74 % и зараженности патогенами 36 % снижала их полевую всхожесть на 9 %, повышала общую зараженность льна болезнями к уборке на 15 %, снижала урожайность семян на 7 %, тресты на 4 %, волокна на 5 %, в т. ч. длинного на 8 %, качество тресты на 0,5 номера и рентабельности выращивания льна на 20 %, что свидетельствует о непригодности ее для создания мономорфного высокопродуктивного ценоза и получения конкурентоспособной льнопродукции.

Литература

1. Вологжанина, Е.Н. Эффективные приёмы возделывания ярового голозёрного овса в условиях Волго-Вятского региона: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Е.Н. Вологжанина. – Киров, 2010. – 170 с.
2. Пивоваренный ячмень: качество зерна зависит от фракции / А.В. Пасынков [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2018. – № 3. – С. 32–35.
3. Pozdniakov, V.M. The experimental research sorting canola on gravity separator's / V. M. Pozdniakov [and etc.] // The journal of Almaty technological university. – 2017. – № 2. – P. 76-83.
4. Чирко, Е.М. Влияние аэродинамического фракционирования семян на урожайность зеленой массы суданской травы / Е.М. Чирко, Т.В. Гончаревич // Земледелие и растениеводство. – 2021. – № 4 (137). – С. 11-15.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

6. Отраслевой регламент. Возделывание и уборка льна-долгунца. Типовые технологические процессы / Прудников В.А. [и др.] // утвержден Минсельхозпрод РБ. – Минск: РУП «Институт льна», 2019. – 15 с.

7. Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия. СТБ 1195-2008. – Введ. 01.11.2008. – Минск: Госстандарт РБ, 2008. – 18 с.

8. Треста льняная. Требования при заготовках. СТБ 1194-2007. – Введ. 01.07.2011. – Минск: Госстандарт РБ, 2009. – 12 с.

9. Саскевич, П.А. Фитосанитарный контроль при возделывании льна-долгунца. Практическое руководство / П.А. Саскевич [и др.]. – Горки, 2006. – 112 с.

PRODUCTIVITY OF FIBER FLAX AND QUALITY OF FLAX PRODUCTS DEPENDING ON SEED FRACTIONS

N. V. Stepanova

The results of the researches for 2019-2020 on the effectiveness of the use of fiber flax seed fractions as sowing material are presented in the article. The sizes of fractions and their influence on sowing characteristics of seeds were established. In comparison to the original batch of seeds, a significant increase in the yield of flax products was provided by the cenosis formed by the sowing fraction with a volumetric weight of 712 g/l (65% of the original batch), with that profitability of flax cultivation was 64%. The seed fraction with a volumetric weight of 699 g/l (28% of the original batch) provided a positive trend towards increasing the yield of flax products and profitability of 56%. It was advisable to use the seed fraction with a volumetric weight of 686 g/l (6% of the original batch) for technical purposes, since the formed cenosis had a decrease in yield and product quality.

УДК 633.854.54:631.527

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ У СОРТОВ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО

Е.В. Иванова, Е.Л. Андроник, кандидаты с.-х. наук
РУП «Институт льна», iva271079ivanova@yandex.by
(Поступила 29.03.2022)

Рецензент: Лужинский Д.В., кандидат с.-х. наук

Аннотация. В полевых опытах в 2020–2021 гг. определено влияние условий вегетации на формирование селекционно-ценных признаков у 9-ти отечественных сортов льна масличного, включенных в Государственный реестр сортов Республики Беларусь. Установлено, что климатические факторы оказывают значительное влияние на продолжительность периода вегетации (доля влияния 80,3 %) и сроки прохождения фенофаз, длину соцветия (89,2 %) и в меньшей мере – на масличность (49,0 %) и массу 1000 семян (1,19 %). Значительная изменчивость по годам исследований установлена для признаков продуктивности – количества коробочек на растении (V% до 27,5) и количества семян с растения (V% до 24,2). Условия вегетационных периодов 2020-2021 гг.