

- И. Р. Вильдфлуш, С. С. Мосур, Г. В. Пироговская // Почвоведение и агрохимия. – 2020. – № 1(64). – С. 205-220.
3. Лапа, В. В. Значение систем удобрения в реализации потенциальной продуктивности сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / В. В. Лапа, А. Р. Цыганов, М. В. Рак // Состояние и динамика плодородия почв в связи с продуктивностью земледелия: Материалы IX Международного симпозиума НП «Содружество ученых агрохимиков и агрозоологов», Казань, 09-12 июня 2017 года / Под редакцией В. Г. Сычева. – Казань: Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии имени Д. Н. Прянишникова, 2017. – С. 55-61.
4. Мезенцева, Е. Г. К вопросу повышения устойчивости кукурузы к неблагоприятным условиям / Е. Г. Мезенцева, О. Г. Кулеш // Наше сельское хозяйство. – 2021. – № 7(255). – С. 77-87.
5. Система применения удобрений: учебник / В. В. Лапа и [и др.]; под ред. В. В. Лапа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2016. – 440 с.

УДК 631.558.5:633.521

АНАЛИЗ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Н. В. Степанова

РУП «Институт льна»

аг. Устье, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 211003, Оршанский район, аг. Устье, ул. Центральная, 27;
e-mail: Natali1673@mail.ru)

Ключевые слова: лен-долгунец, посевная площадь, волокно, треста, семена.

Аннотация. В статье представлен анализ возделывания льна-долгунца в Республике Беларусь, включающий посевные площади, объемы производства льнопродукции с 1950 г., динамику урожайности тресты и волокна в разрезе областей страны за последние 10 лет функционирования льноводческого подкомплекса. В настящее время лидирующую позицию по посевам и валовому сбору волокна занимает Витебская область: 27 % от общей площади льна и 26 % от общего сбора волокна в стране. Оценка устойчивости получения урожая за период 2015-2024 гг. показала, что Брестская, Витебская, Могилевская области входят в зону допустимой устойчивости получения урожайности льнопродукции ($K_y = 0,81-0,89$). Несмотря на неустойчивое получение урожайности тресты в Гомельской ($K_y = 0,80$), волокна – в Гродненской ($K_y = 0,79$), семян – в Гомельской, Гродненской и Минской областях ($K_y = 0,78-0,79$) в среднем по льноводческому подкомплексу страны, отмечается высокая устойчивость урожайности тресты и волокна ($K_y = 0,92$) и допустимая устойчивость по урожайности семян ($K_y = 0,88$).

ANALYSIS OF FLAX CULTIVATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS

N. V. Stepanova

RUE «Flax Institute»

ag. Ustye, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 211003, ag. Ustye, Orsha district, 27 Centralnaya st., e-mail: Natali1673@mail.ru)

Key words: flax, sown area, fiber, trusts, seeds.

Summary. The article presents an analysis of flax cultivation in the Republic of Belarus, including sown areas, volumes of flax production since 1950, dynamics of flax yield and fiber in the context of regions of the country over the past 10 years of operation of the flax-growing subcomplex. Currently, the leading position in terms of crops and gross fiber harvest is occupied by the Vitebsk region: 27 % of the total flax area and 26 % of the total fiber harvest in the country. An assessment of the sustainability of the harvest for the period 2015-2024 showed that the Brest, Vitebsk, and Mogilev regions are in the zone of acceptable sustainability of flax yields ($Ku = 0,81-0,89$). Despite the unstable yield of coarse flax in the Gomel region ($Ku = 0,80$), fiber in the Grodno region ($Ku = 0,79$), and seeds in the Gomel, Grodno and Minsk regions ($Ku = 0,78-0,79$), on average, the flax-growing sub-complex of the country shows high stability of coarse flax and fiber yield ($Ku = 0,92$) and acceptable stability of seed yield ($Ku = 0,88$).

(Поступила в редакцию 19.06.2025 г.)

Введение. Производство льнопродукции – одно из традиционных и экономически важных видов деятельности в развитии сельского хозяйства Беларуси, обеспечивающее перерабатывающую промышленность сырьем для выработки волокна, различных текстильных изделий и растительного масла.

В настоящее время лен-долгунец в структуре посевов технических культур республики ежегодно занимает 8-11 %, уступая свои позиции рапсу и сахарной свекле.

За период 2010-2021 гг. в льноводческом подкомплексе страны произошло значительное обновление сортимента льна-долгунца. Белорусскими селекционерами создано и рекомендовано производству 17 новых высокопродуктивных сортов с урожайностью общего волокна до 38, длинного – до 19 ц/га [1, 3, 4]. Разработаны прогрессивные технологии возделывания льна-долгунца, обеспечивающие использование диверсификационного потенциала современных сортов по урожайности и технологическому качеству льнопродукции, которые предусматривают: использование льнопригодных почв по агрохимическим, агротехническим, культуртехническим показателям; применение экономически окупаемых доз удобрений и эффективных средств защиты; использование современных технических средств для выращивания, уборки и первичной переработки льнопродукции [2, 6, 9].

С 2009 по 2013 гг. проведено техническое перевооружение льнозаводов, включающее установку импортных льноперерабатывающих линий фирм «Depoortere» (7 шт.) и «Van Dommele engineering» (2 шт.) производства Бельгии, в 2022 г. – МТА (2 шт.) производства России.

Цель работы – провести ретроспективный анализ посевных площадей льна-долгунца и объема производства льноволокна для оценки состояния и развития льноводческого подкомплекса Беларуси.

Материалы и методика исследований. Объектом исследований являлся лен-долгунец (*Linum usitatissimum*): семена, тресты, волокно. Предмет исследования – статистические данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, данные отраслевой отчетности Минсельхозпрода Республики Беларусь.

Для характеристики производства льносырья проводилась оценка стабильности получения урожаев тресты, волокна и семян в стране и в разрезе областей путем определения коэффициентов устойчивости и вариации.

Коэффициент устойчивости (K_u , %) определялся по методу Суслова С. А. и Громовой И. В. По градации значений показателя устойчивости $K_u > 0,9$ соответствует нормативу устойчивости; 0,9-0,81 % – допустимая устойчивость; 0,8-0,61 – неустойчивое развитие процесса; 0,6-0,4 – крайне неустойчивое; $K_u < 0,4$ – недопустимое [10].

Коэффициент вариации (V , %), характеризующий степень изменчивости по отношению к среднему показателю, рассчитывался по методу Доспехова Б. А. как отношение стандартного отклонения к средней арифметической величине. При $V < 10$ вариация показателей слабая, в интервале 10-20 % – средняя, $V > 20$ – значительная [5].

Результаты исследований и их обсуждение.

В 1950-1970 гг. Беларусь ежегодно выращивала в среднем 269 тыс. га льна-долгунца, получая 85 тыс. т льноволокна при урожайности 3 ц/га (рисунок 1) [7]. В 1975-1995 гг. посевные площади снизились до 186 тыс. га (на 31 %) при росте урожайности волокна на 42 %. За период 2000-2010 гг. площади под посевом льна продолжали снижаться в среднем до 74 тыс. га (практически в 3,5 раза), а урожайность волокна повысилась в 2 раза. В последние годы (2011-2024 гг.) посевные площади стабилизировались до 44-53 тыс. га, производство льноволокна – до 41-45 тыс. т при его урожайности 9,3-9,5 ц/га [8].

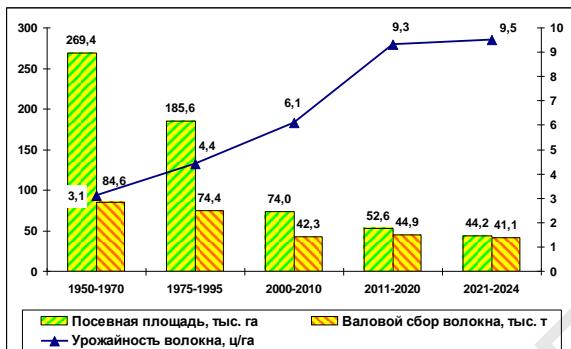


Рисунок 1 – Динамика выращивания льна-долгунца и получения волокна в Беларуси, 1950-2024 гг.

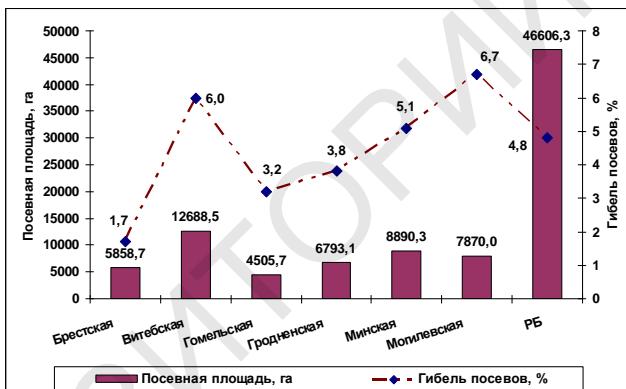


Рисунок 2 – Посевная площадь и гибель посевов льна-долгунца (среднее, 2015-2024 гг.)

Из шести областей Беларуси основная посевная площадь льна-долгунца сосредоточена в Витебской области (рисунок 2), где в последние 10 лет ежегодно высевается 11-13 тыс. га (в 2019 г. – 15 тыс. га), или 27 % от общей площади льна. На долю Минской и Могилевской областей приходится в среднем 8-10 и 7-9 тыс. га, или 19 и 17 % площадей льна соответственно. Гомельская и Брестская области имеют самый низкий процент посевной площади – 10 и 13 % – по причине не очень подходящих почвенно-климатических условий (частые засухи и супесчаные почвы). Ежегодная гибель посевов по республике составляет 2-7 % общей посевной площади в основном из-за погодных условий и (или) организационно-хозяйственных факторов.

По результатам последних 10 лет Брестская, Витебская, Могилевская области относятся к зоне допустимой устойчивости получения урожайности льнопродукции ($K_y = 0,81$ -0,89) (таблица 1). Неустойчивая урожайность тресты установлена в Гомельской области ($K_y = 0,80$) с варьированием по годам от 18,8 ц/га в 2017 г. до 31,2 ц/га в 2022 г.; волокна – в Гродненской области ($K_y = 0,79$) с варьированием от 6,8 ц/га в 2018 г. до 13,8 ц/га в 2022 г.; семян – в Гомельской, Гродненской и Минской областях ($K_y = 0,78$ -0,79) с варьированием от 2,2-3,0 до 4,6-5,6 ц/га. В среднем по льноводческому подкомплексу страны в настоящее время отмечается высокая устойчивость по урожайности тресты и волокна ($K_y = 0,92$) и допустимая устойчивость по урожайности семян ($K_y = 0,88$).

Таблица 1 – Урожайность и валовой сбор льнопродукции в разрезе областей льноводческого подкомплекса Беларуси (среднее, 2015-2024 гг.)

Область	Валовой сбор, тыс. т	Урожайность, ц/га			S	V, %	K_y , %
		min	max	\bar{x}			
треста							
Брестская	21,31	24,8	45,0	37,1	5,8	15,6	0,84
Витебская	37,04	24,3	35,3	31,0	3,7	11,9	0,88
Гомельская	11,73	18,8	31,2	26,9	5,3	19,7	0,80
Гродненская	22,81	24,4	41,9	34,4	5,9	17,2	0,83
Минская	25,30	24,0	33,9	30,1	3,4	11,3	0,89
Могилевская	25,07	29,4	39,8	34,3	3,8	11,1	0,89
РБ	$\Sigma 143,26$			32,3	2,5	7,7	0,92
волокно (в пересчете)							
Брестская	6,75	7,0	14,9	11,8	2,2	18,6	0,81
Витебская	10,89	6,7	10,7	9,1	1,3	14,3	0,85
Гомельская	3,30	5,5	9,0	7,6	1,3	17,1	0,83
Гродненская	6,91	6,8	13,8	10,4	2,2	21,2	0,79
Минская	6,95	6,8	10,2	8,3	1,0	12,0	0,88
Могилевская	7,25	8,1	10,9	9,8	1,0	10,0	0,89
РБ	$\Sigma 42,05$			9,5	0,78	8,2	0,92
семена							
Брестская	1,17	3,2	6,0	5,0	0,91	18,2	0,82
Витебская	2,40	3,6	5,4	4,4	0,57	13,0	0,87
Гомельская	0,57	2,2	4,6	3,2	0,70	21,9	0,78
Гродненская	1,00	2,6	5,2	4,1	0,90	22,0	0,78
Минская	1,52	3,0	5,6	4,4	0,91	20,7	0,79
Могилевская	1,53	3,7	5,5	4,5	0,66	14,7	0,85
РБ	$\Sigma 8,19$			4,3	0,54	12,6	0,88

Примечание – \bar{x} – среднее значение, Σ – сумма показателей, S – стандартное отклонение, V – коэффициент вариации, K_y – коэффициент устойчивости получения урожая

На основании анализа данных составлены графики динамики урожайности трессы и волокна в разрезе областей (рисунки 3-8), а также рассчитан коэффициент вариации, показывающий степень изменчивости по отношению к среднемноголетним показателям.

За анализируемый период самая высокая среднемноголетняя урожайность волокна 11,8 и трессы 37,1 ц/га отмечена в Брестской области, в которой функционируют 2 льнозавода (валовой сбор волокна области составляет 16 % от общего волокна по республике) (рисунок 3). Максимальная урожайность волокна 14,9 и трессы 45,0 ц/га получена в 2015 г., минимальная – соответственно 7,0 и 24,8 ц/га в 2018 г. Изменчивость урожайности в данной области средняя ($V = 18,6$ и $15,6$ соответственно).

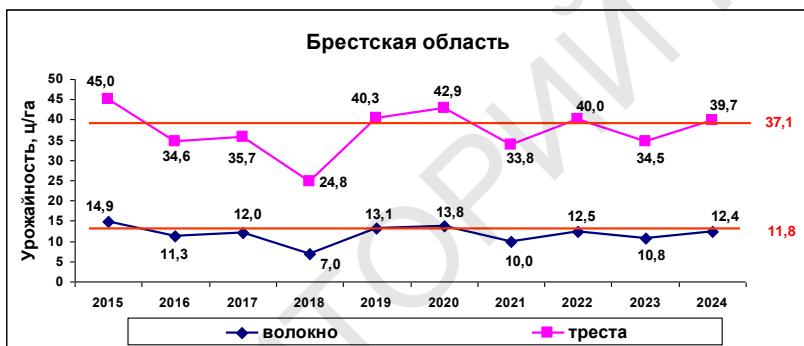


Рисунок 3 – Динамика урожайности трессы и волокна по Брестской области, 2015-2024 гг.

Самая низкая урожайность волокна 7,6 и трессы 26,9 ц/га установлена в Гомельской области, в которой функционируют 2 льнозавода (валовой сбор волокна области – 8 % от общего по республике) (рисунок 4). Колебания по годам составляют от 5,5 до 9,0 ц/га и от 18,8 до 31,2 ц/га соответственно при средней вариативности урожайных данных ($V = 17,1$ и $19,7$ соответственно).



Рисунок 4 – Динамика урожайности тресты и волокна по Гомельской области, 2015-2024 гг.

В Витебской области выращиванием и первичной переработкой льна занимаются 6 льнозаводов. За анализируемый период 4 года из 10 урожайность льносырья была ниже среднемноголетней и колебалась по волокну от 6,7 до 10,7 ц/га, по тресте от 24,3 до 35,3 ц/га (рисунок 5). Наиболее высокие урожаи были получены в 2016 и 2024 гг. (10,6-10,7 и 34,9-35,3 ц/га соответственно) при средней вариативности показателей ($V = 14,3$ и $11,9$ соответственно). Валовой сбор волокна области составляет 26 % от общего волокна по республике, или 21-33 % по годам.



Рисунок 5 – Динамика урожайности тресты и волокна по Витебской области, 2015-2024 гг.

Средняя урожайность тресты в Могилевской (4 льнозавода) и Гродненской (2 льнозавода) областях составила 34,3 и 34,4 ц/га, волокна – 9,8 и 10,4 ц/га соответственно, но показатели Могилевской области более выровнены по годам с незначительной вариабельностью по волокну ($V = 10,0$) и средней – по тресте ($V = 11,1$) (рисунки 6, 7).

Валовой сбор волокна областей составляет 17 и 16 % от общего по республике.



Рисунок 6 – Динамика урожайности тресты и волокна по Гродненской области, 2015-2024 гг.



Рисунок 7 – Динамика урожайности тресты и волокна по Могилевской области, 2015-2024 гг.

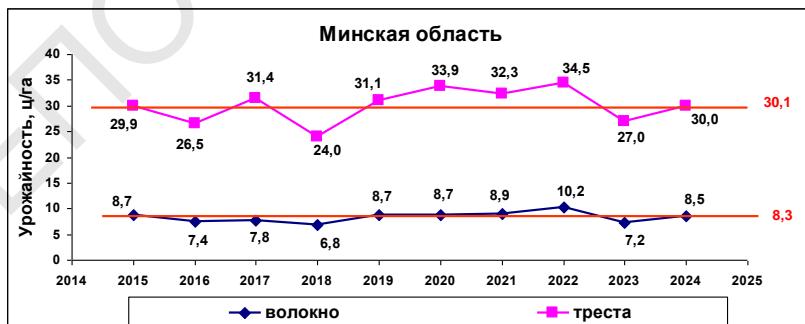


Рисунок 8 – Динамика урожайности тресты и волокна по Минской области, 2015-2024 гг.

В среднем по стране за 10 лет функционирования льноводческого подкомплекса установлена слабая изменчивость урожайности тресты и волокна ($V = 7,7$ и $8,2$ соответственно), средняя изменчивость урожайности семян ($V = 12,6$). Значительное варьирование по урожайности волокна отмечено в Гродненской области ($V = 21,2$), по семенам – в Гомельской, Гродненской и Минской областях ($V = 20,7-22,0$).

Заключение.

За период с 1950-1970 до 2021-2024 гг. посевные площади льна-долгунца в Беларуси снизились с 269 до 44 тыс. га (в 6 раз), валовой сбор волокна – с 85 до 41 тыс. т (в 2 раза). Лидирующую позицию по посевам и валовому сбору волокна в настоящее время занимает Витебская область: 27 % от общей площади льна, 26 % от общего сбора волокна в стране.

Создание новых высокопродуктивных сортов и разработка новых инновационных приемов возделывания льна-долгунца в совокупности с модернизацией льнозаводов способствовало росту урожайности волокна с 3-4 ц/га (в 1950-1995 гг.) до 9-10 ц/га (в 2011-2024 гг.). В разрезе областей наиболее перспективной является Брестская область, где среднемноголетняя урожайность волокна составила 11,8 ц/га, семян – 5,0 ц/га. Минимальная урожайность волокна и семян установлена в Гомельской области – 7,6 и 3,2 ц/га соответственно.

Оценка устойчивости получения урожая показала, что Брестская, Витебская, Могилевская области входят в зону допустимой устойчивости получения урожайности льнопродукции ($K_u = 0,81-0,89$). Несмотря на неустойчивое получение урожайности тресты в Гомельской ($K_u = 0,80$), волокна – в Гродненской ($K_u = 0,79$), семян – в Гомельской, Гродненской и Минской областях ($K_u = 0,78-0,79$) в среднем по льноводческому подкомплексу страны отмечается высокая устойчивость урожайности тресты и волокна ($K_u = 0,92$) и допустимая устойчивость по урожайности семян ($K_u = 0,88$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Богдан, В. З. Генофонд, методы и результаты селекции льна-долгунца (*Linum usitatissimum L.*) в Республике Беларусь: дис. ... док. с.-х. наук: 06.01.05 / В. З. Богдан; РУП «НПЦ НАНБ по земледелию». – Жодино, 2024. – 235 с.
2. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы / В. А. Прудников [и др.] // Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных, технических и кормовых растений: сб. отраслевых регламентов, 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «НПЦ НАН Беларусь по земледелию»; под общ. ред. В. Г. Гусакова, Ф. И. Привалова. – Минск, 2023. – С. 391-399.
3. Высокопродуктивные сорта льна-долгунца – основа высоких урожаев и качества продукции: характеристика новых сортов / под ред. В. З. Богдана. – Устье: РУП «Институт льна», 2021. – 11 с.
4. Голуб, И. А. Оценка и отбор экологически пластичных сортов льна долгунца / И. А. Голуб, С. А. Иванов // Земледелие и защита растений. – 2019. – № 2 (123). – С. 45-49.

5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
6. Прудников, В. А. Энергетическая и экономическая оценка технологии возделывания льна-долгунца и приготовления льнотресты / В. А. Прудников, Н. В. Степанова – Устье: РУП «Институт льна», 2022. – 27 с.
7. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.]. – Минск: Информ.-выч. центр Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2021. – 179 с.
8. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический буклет / Национальный статистический комитет Республики Беларусь; редкол.: И. В. Медведева (пред.) [и др.]. – Минск: Информ.-выч. центр Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2024. – 36 с.
9. Система организационно-технологических мероприятий производства льнопродукции в условиях Республики Беларусь / В. В. Гракун [и др.] // Научные системы ведения сельского хозяйства Республики Беларусь: сб. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, М-во сельского хозяйства и продовольствия Респ. Беларусь; редкол.: В. Г. Гусаков (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – С. 461-475.
10. Суслов, С. А. Методика региональной оценки экономической устойчивости сельскохозяйственного производства / С. А. Суслов, И. В. Громова // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 5. – С. 100-114.

УДК 632.951.02:632.768.12(476.7)

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСЕКТИЦИДА АКТАРА, ВДГ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ МОРКОВИ СТОЛОВОЙ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КООПЕРАТИВА «ОЛЬГОВСКОЕ»

Е. В. Стрелкова, Н. В. Зык

УО «Белорусский национальный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 220000,
г. Минск, пр. Независимости, 65; e-mail: elena.strelcova2011@mail.ru)

Ключевые слова: инсектицид, морковь столовая, биологическая и хозяйственная эффективность.

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос совершенствования элемента технологии возделывания моркови столовой при защите культуры от морковной муки. Дан анализ поражения фитофагом посевов в фазе 2-3 и 4-5 листьев. Данна оценка биологической и хозяйственной эффективности инсектицида Актара, ВДГ различными дозами препарата на моркови столовой в условиях производственного кооператива «Ольговское» Витебской области Беларуси.