

## СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОНОМИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И СЕВООБОРОТНЫХ КУЛЬТУР

DOI 10.54016/SVITOK.2024.25.86.001

УДК 633. 521: 631. 527. 524. 84

### ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

© 2024. Т. М. Богдан, В. З. Богдан, М. А. Литарная  
РУП «Институт льна»,  
аг. Устье, Витебская область, Республика Беларусь

Приведены результаты государственного сортоиспытания Республики Беларусь сортов льна-долгунца белорусской (Надёжный, Эверест), французской (Арамис) селекций в сравнении со средним контролем (2019–2021 гг.). Для анализа продуктивности и адаптивности сортов взяты важные количественные признаки – урожайность льнотресты и льноволокна и их качественные характеристики – номер льнотресты и номер длинного трёпаного льноволокна. За годы испытания максимальную урожайность льнотресты (56,4 ц/га), льноволокна (15,3 ц/га) и наибольший средний номер льнотресты (1,08) показал сорт Арамис. Максимальный номер длинного трёпаного льноволокна (10,5) зафиксирован у сорта Эверест. Проведённая оценка сортов льна-долгунца по параметрам адаптивности в условиях Республики Беларусь по признаку урожайность льнотресты показала, что наиболее стрессоустойчивым и стабильным был сорт Надёжный. Отзывчивыми на улучшения условий среды по данному признаку были сорта Арамис и Эверест. По урожайности льноволокна сорт Эверест отнесён к интенсивным ( $b_i=1,86$ ). Относительно стабильным по признаку урожайность льноволокна был сорт Арамис. Все испытываемые сорта были близки по стрессоустойчивости и индексу стабильности по номеру льнотресты. Высокопластичными по данному признаку были сорта Надёжный и Арамис. Эверест характеризовался как стабильный по номеру льнотресты. Высокой стрессоустойчивостью по номеру длинного трёпаного льноволокна обладал сорт Арамис, который также показал относительно высокую стабильность по данному признаку. Сорт Надёжный выделился как наиболее отзывчивый на улучшения условий выращивания. Все испытываемые сорта были стабильны по признаку номер длинного трёпаного льноволокна.

**Ключевые слова:** лён-долгунец, урожайность, льнотреста, льноволокно, номер льнотресты, номер длинного трёпаного льноволокна, параметры адаптивности.

**Благодарности:** исследования выполнены в рамках государственной научно-технической программы «Инновационные агропромышленные и продовольственные технологии» на 2021–2025 годы подпрограммы «Агропромкомплекс – инновационное развитие».

**Для цитирования:** Богдан Т.М., Богдан В.З., Литарная Л.М. Продуктивность и адаптивность сортов льна-долгунца в условиях Республики Беларусь. Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2024; 3(4):(3-11). DOI: 10.54016/SVITOK.2024.25.86.001

Поступила: 26.04.2024 Принята к публикации: 05.09.2024 Опубликовано: 27.09.2024

## PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY OF FLAX VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

© 2024. Т. М. Bogdan, V. Z. Bogdan, M. A. Litarnaya  
RUE "Flax Institute",  
agro-town Ustye, Vitebsk region, Republic of Belarus

*In this article, the authors present the results of state testing of varieties of the Republic of Belarus: flax of Belarusian (Nadezhny, Everest), French (Aramis) selections in comparison with the average control (2019–2021). To analyze the productivity and adaptability of varieties, important quantitative characteristics were taken - the yield of flax straw and flax fiber and their qualitative characteristics - the flax straw number and the number of long scutched flax fiber. Over the years of testing, the Aramis variety demonstrated the highest yield of flax straw (56.4 c/ha), flax fiber (15.3 c/ha) and the highest average flax straw number (1.08). The highest number of long scutched flax fiber (10.5) was recorded for the Everest variety. The maximum number of long frayed flax fiber (10.5) is recorded in the Everest variety. The conducted assessment of flax varieties by the parameters of adaptability in the conditions of the Republic of Belarus based on the flax straw yield showed that the most stress-resistant and stable variety was Nadezhny. The varieties Aramis and Everest were responsive to improvements in environmental conditions for this trait. In terms of flax fiber yield, the Everest variety is classified as intensive ( $bi=1.86$ ). The Aramis variety was relatively stable in terms of flax fiber yield. All tested varieties were close in stress resistance and stability index according to flax straw number. The varieties Nadezhny and Aramis were highly plastic in this respect. Everest was characterized as stable in flax straw number. The Aramis variety had high stress resistance in terms of the long-fiber number and also showed relatively high stability in this respect. The Nadezhny variety stood out as the most responsive to improvements in growing conditions. All tested varieties were stable in terms of the number of long scutched flax fiber.*

**Keywords:** flax, yield, flax straw, flax fiber, flax straw number, long scutched flax fiber number, adaptability parameters.

**Acknowledgements:** The research was carried out within the framework of the state scientific and technical program "Innovative agro-industrial and food technologies" for 2021-2025 of the subprogram "Agro-industrial complex - innovative development".

**For citation:** Bogdan T.M., Bogdan V.Z., Litarnaya M.A. Productivity and adaptability of flax varieties in the conditions of the Republic of Belarus. Technical crops. Scientific agricultural journal. 2024; 3(4):(3-11). DOI: 10.54016/SVITOK.2024.25.86.001

Received: 26.04.2024 Accepted for publication: 05.09.2024 Published: 27.09.2024

**В**ведение. Республика Беларусь на фоне влияния внешних вызовов стабильно реализует стратегию сбалансированного экономического развития, значимым сектором которого является агропромышленный комплекс. Его роль в обеспечении устойчивости функционирования экономики республики значительна и ежегодно возрастает [1, 2, 7].

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 14 июля 2017 г. №347 приоритетными направлениями государственной аграрной политики являются: повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия для обеспечения сбалансированности внутренне-

го продовольственного рынка и наращивания экспортного потенциала [9].

Лён – традиционная для Беларуси культура, а отрасль - валютоокупаемая, поэтому льноводство относится к числу приоритетных направлений развития агропромышленного комплекса [13].

В качестве естественной научной базы формирования рыночных механизмов экономики и регуляторных функций государства должны выступать принципы перехода к адаптивному сельскому хозяйству. Под адаптивным подходом в сельском хозяйстве подразумевается система получения сельскохозяйственной продукции, обеспечивающая максимальную окупаемость биологи-

ческой продукцией каждой единицы введенной в агроэкосистему антропогенной энергии. Актуальность адаптивной концепции сейчас резко возросла из-за необходимости создания принципиально новой доктрины продовольственной безопасности страны. Дальнейший прогресс в этой сфере связан с широким использованием в процессе интенсификации сельскохозяйственного производства методов адаптивной селекции и семеноводства растений, которые должны стать ключевым звеном селекции XXI века [8].

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений являются составной частью адаптивного растениеводства, и им принадлежит ведущая роль в биологизации и экологизации интенсификационных процессов [8].

В основе производства сельскохозяйственной продукции лежит сорт. Именно он, по мнению Жученко А.А., определяет основные требования к технологиям возделывания: продуктивность, энергоэкономичность, экологически безопасное качество и природоохранность. Адаптивность сорта (гибрида) – сбалансированное сочетание большого количества признаков, в которых предпочтение отдаётся наиболее ценным из них. Степень адаптивности сорта зависит не только от его приспособленности, но и от специфики экологических условий, создаваемых в агроценозе [8, 5].

В основу адаптивной селекции должно быть положено создание сортов, сочетающих высокую потенциальную урожайность и экологическую устойчивость к тем стрессам, минимизирующее действие которых на величину и качество урожая за счёт применения технических средств ликвидировать не удаётся. Современные сорта должны быть приспособлены к условиям высокомеханизированного сельскохозяйственного производства с применением машин для посева, посадки, ухода и уборки. У всех зерновых культур и льна ценятся в этом отношении сорта с устойчивым к полеганию стеблем и неосыпающимся зерном и семенами.

Решение проблемы продовольственной безопасности страны, устойчивое развитие сельского хозяйства в значительной степени зависит от развития селекции и семеноводства, а вклад селекции в повышении урожай-

ности за последние десятилетия оценивается в 30-70%, и с учетом изменяющегося климата роль её будет возрастать. По данным ФАО, увеличение производства сельскохозяйственных культур в течение последнего столетия примерно на 50% было обеспечено за счет селекции, в то время как остальная часть повышения урожайности достигнута за счет улучшения технологических операций [8].

**Методика исследований.** По трёхлетним результатам государственного сортоиспытания Республики Беларусь проанализированы два белорусских позднеспелых сорта льна-долгунца: Надёжный (оригинатор – РУП «Могилёвская ОСХОС НАН Беларуси»), Эверест (оригинатор – РУП «Институт льна») и французский сорт Арамис (оригинатор – компания Terre de lin). В качестве среднего контроля служило среднее арифметическое значение показателей позднеспелых сортов Могилёвский и Арамис. В государственном сортоиспытании используется данный показатель в качестве контроля в группе позднеспелых сортов.

Для анализа взяты основные показатели культуры – урожайность льнотресты, льноволокна и их качественные показатели – номер льнотресты и номер длинного трёпаного льноволокна [12]. Закладка полевых опытов, учёты, наблюдения, уход за посевами и уборка проведены согласно методике государственного испытания сортов льна-долгунца [10]. Параметры адаптивности рассчитаны по общепринятым методикам: индекс среды [6], стрессоустойчивость, индекс стабильности [11], коэффициент вариации [4], пластичность и стабильность [14].

**Результаты и их обсуждения.** В зависимости от года испытания урожайность льнотресты существенно различалась (достоверно при  $P_{0,01}$ ). Наиболее благоприятные условия для формирования урожайности льнотресты сложились в 2019 году (индекс среды  $I_j = +5,28$  при средней урожайности ( $\bar{X}$ ) по году 59,5 ц/га), менее благоприятные условия были в 2020 году ( $I_j = -4,58$  при  $\bar{X} = 49,6$  ц/га). Сорта Арамис и Эверест обеспечили среднюю урожайность тресты за три года незначительно выше среднего контроля: 56,4 ц/га и 55,2 ц/га, или +2,5 и +1,3 ц/га соответственно. Сорт Надёжный незначительно уступал по данному показателю (-2,6 ц/га) среднему контролю (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность льнотресты у сортов льна-долгунца по годам

Сорт	Урожайность льнотресты по годам, ц/га			Среднее
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
Надёжный	54,5	46,7	52,9	51,3
Арамис	62,5	50,8	56,0	56,4
Эверест	62,5	52,3	50,7	55,2
Средний контроль	58,5	48,8	54,5	53,9
$\bar{X}$	59,5	49,6	53,5	54,2
Ij	+5,28	-4,58	-0,70	

Примечание: НСР<sub>0,05</sub> по годам – 3,69 (достоверно при P<sub>0,01</sub>), НСР<sub>0,05</sub> по сортам – 5,67.

Проведённая оценка сортов льна-долгунца по параметрам адаптивности в условиях Республики Беларусь по урожайности льнотресты показала, что наиболее стрессоустойчивым (-7,71) и стабильным (ИС=6,4) был сорт Надёжный. За три года исследований средняя урожайность льнотресты варьировала незначительно (V=8,0–11,7%) от 51,3 ц/га

(Надёжный) до 56,4 ц/га (Арамис). Сорта Арамис и Эверест по урожайности льнотресты отнесены к интенсивным ( $b_i > 1$ ), т. е. требовательны к высокому уровню агротехники. Наиболее ценным по урожайности льнотресты является сорт Арамис, который отнесён к высокостабильным ( $b_i > 1$ ,  $\sigma d^2 \leq 1$ ) (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели стабильности и пластичности испытываемых сортов льна-долгунца по урожайности льнотресты

Сорт	Стрессоустойчивость, ц/га	Коэффициент вариации, V, %	Индекс стабильности, ИС	Пластичность, $b_i$	Стабильность, $\sigma d^2$
Надёжный	-7,71	8,0	6,4	0,73	6,82
Арамис	-11,71	10,4	5,4	1,19	0,19
Эверест	-11,84	11,7	4,8	1,12	20,61
Средний контроль	-9,73	9,1	5,9	0,96	2,29

За годы испытания максимальную урожайность льноволокна обеспечил сорт Арамис – 15,3 ц/га, что несущественно превысило средний контроль (+1,7 ц/га). Остальные испытываемые сорта незначительно

уступали по урожайности льноволокна среднему контролю. Благоприятные условия для формирования урожайности льноволокна сложились в 2019 году (Ij=+2,95) при средней урожайности 16,6 ц/га (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность общего льноволокна по годам

Сорт	Урожайность льноволокна, ц/га			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Надёжный	14,4	9,0	12,2	11,9
Арамис	17,3	14,7	13,8	15,3
Эверест	18,7	12,8	9,7	13,7
Средний контроль	15,9	12,1	12,7	13,6
$\bar{X}$	16,6	12,2	12,1	
Ij	+2,95	-1,45	-1,51	

Примечание:  $HCP_{0,05}$  по годам – 2,65 (достоверно при  $P_{0,05}$ ),  $HCP_{0,05}$  по сортам – 2,57.

Наиболее стрессоустойчивыми по урожайности льноволокна были сорт Арамис. Урожайность льноволокна по годам варьировала в средней степени ( $V=11,8-33,1\%$ ). По данному показателю сорт Эверест отнесён к интенсивным ( $b_i=1,86$ ). У других сортов данный показатель был приближён к

единице ( $b_i=0,89-1,02$ ), что говорит о полном соответствии изменения урожайности волокна у данных сортов меняющимся условиям среды. Относительно стабильными по урожайности льноволокна были сорт Арамис ( $\sigma d^2=0,63$ ). Для сравнения данный показатель у среднего контроля – 0,91 (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели стабильности и пластичности испытываемых сортов льна-долгунца по урожайности льноволокна

Сорт	Стрессоустойчивость, ц/га	Коэффициент вариации, V, %	Индекс стабильности, ИС	Пластичность, $b_i$	Стабильность, $\sigma d^2$
Надёжный	-5,43	23,0	0,52	1,02	5,45
Арамис	-3,48	11,8	1,29	0,89	0,91
Эверест	-8,95	33,1	0,41	1,86	4,92
Средний контроль	-3,76	14,9	0,91	0,96	0,63

Важнейший признак сельскохозяйственной продукции – ее качество, которое необходимо учитывать в отраслях перерабатывающего комплекса. Номер льнотресты зависит от многих факторов: условий возделывания, теребления, вылежки и т.д. Варьирование данного показателя по сортам и по годам было несущественным. Наибольший

средний номер льнотресты за годы исследований показал сорт Арамис – 1,08, наименьший был у сорта Надёжный – 0,83. Благоприятные условия для получения хорошей льнотресты сложились в 2019 и 2021 годах ( $Ij=+0,03$  и  $Ij=+0,06$ ) при средних показателях 0,97 и 1,00 соответственно) (табл. 5).



Таблица 5 – Средний номер льнотресты у сортов льна-долгунца по годам

Сорт	Номер льнотресты			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Надёжный	0,78	0,70	1,00	0,83
Арамис	1,15	0,95	1,15	1,08
Средний контроль	0,96	0,83	1,10	0,96
Эверест	0,98	0,95	0,75	0,89
$\bar{X}$	0,97	0,86	1,00	
Ij	+0,03	-0,08	+0,06	

Примечание:  $НСР_{0,05}$  по годам – 0,23,  $НСР_{0,05}$  по сортам – 0,28.

Все испытываемые сорта по стрессоустойчивости и индексу стабильности по номеру льнотресты были близки. Варьирование данного показателя было средним ( $V=10,7-18,8\%$ ). Высокопластичными по номеру льнотресты были сорта Надёжный, Арамис и средний контроль ( $b_i > 1$ ). Все со-

рта, кроме Эвереста, были высокостабильны ( $b_i > 1$  и  $\sigma d^2 \rightarrow 0$ ). Сорт Эверест в неблагоприятный 2020 год имел один из самых высоких показателей номера льнотресты (0,95), а в благоприятный 2021 год – самый низкий (0,75) (табл. 6).

Таблица 6 – Показатели стабильности и пластичности испытываемых сортов льна-долгунца по номеру льнотресты

Сорт	Стрессоустойчивость, ц/га	Коэффициент вариации, V, %	Индекс стабильности, ИС	Пластичность, $b_i$	Стабильность, $\sigma d^2$
Надёжный	-0,30	18,8	0,04	2,74	0,03
Арамис	-0,20	10,7	0,10	2,75	0,02
Эверест	-0,23	14,0	0,06	-0,16	0,03
Средний контроль	-0,27	14,0	0,07	2,84	0,02

Средний номер длинного трёпаного волокна по годам и по сортам отличался незначительно. В 2020 году сложились менее благоприятные условия для получения хорошего качества льноволокна ( $Ij = -0,31$ ). Однако, сорта Арамис и Эверест показали высокий номер длинного трёпаного льноволокна – 10,4.

Максимальный номер длинного трёпаного льноволокна (11,2) был получен в 2019 году у сорта Эверест; минимальный (8,7) у сорта Надёжный в 2020 году. За три года исследований максимальный номер длинного трёпаного льноволокна зафиксирован у сорта Эверест – 10,5, минимальный у сорта Надёжный – 9,6 (табл. 7).

**Таблица 7 – Средний номер длинного трёпаного льноволокна у сортов льна-долгунца по годам**

Сорт	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Надёжный	9,8	8,7	10,3	9,6
Арамис	9,9	10,4	10,5	10,3
Эверест	11,2	10,4	9,9	10,5
Средний контроль	9,9	9,6	10,4	10,0
$\bar{X}$	10,2	9,8	10,3	10,1
Ij	+0,12	-0,31	+0,19	

Примечание:  $НСР_{0,05}$  по годам – 0,87,  $НСР_{0,05}$  по сортам – 1,05.

Высокой стрессоустойчивостью по номеру длинного трёпаного льноволокна характеризовался сорт Арамис. Варьирование номера длинного льноволокна по годам было незначительным ( $V=3,1-8,5\%$ ). Сорт Арамис показал относительно высокую стабильность по данному показателю ( $ИС=3,30$ ). Сорт Надёжный характеризовался как отзывчи-

вый на улучшения условий среды ( $b_i>1,0$ ). Сорт Арамис имел высокий номер длинного трёпаного льноволокна как в благоприятном 2021 году – 10,5, так и не в благоприятном 2020 году – 10,4 ( $b_i = -0,27$ ). Все испытываемые сорта были стабильны по данному признаку ( $\sigma d^2=0,04-0,90$ ) (табл. 8).

**Таблица 8 – Показатели стабильности и пластичности испытываемых сортов льна-долгунца по номеру длинного трёпаного льноволокна**

Сорт	Стрессоустойчивость, ц/га	Коэффициент вариации, %	Индекс стабильности, ИС	Пластичность, $b_i$	Стабильность, $-d^2$
Надёжный	-1,60	8,5	1,13	2,91	0,04
Арамис	-0,60	3,1	3,30	-0,27	0,19
Средний контроль	-0,80	4,0	2,47	1,25	0,09
Эверест	-1,30	6,2	1,68	0,01	0,90

**Выводы.** По результатам государственного сортоиспытания (2019–2021 гг.) белорусских сортов (Надёжный, Эверест), французского сорта Арамис максимальную урожайность льнотресты (56,4 ц/га), льноволокна (15,3 ц/га) и наибольший средний номер льнотресты (1,08) показал сорт Арамис. Максимальный номер длинного трёпаного льноволокна (10,5) зафиксирован у сорта Эверест.

Проведённая оценка сортов льна-долгунца по параметрам адаптивности в условиях Республики Беларусь по урожайности

льнотресты показала, что наиболее стрессоустойчивым и стабильным был сорт Надёжный. Отзывчивыми на улучшения условий среды были сорта Арамис и Эверест. По урожайности льноволокна сорт Эверест отнесён к интенсивным ( $b_i=1,86$ ). Относительно стабильным по урожайности льноволокна был сорт Арамис.

Все испытываемые сорта были близки по стрессоустойчивости и индексу стабильности по номеру льнотресты. Высокопластичными по данному показателю были Надёж-

ный, Арамис. Сорт Эверест характеризовался как стабильный по номеру льнотресты.

Высокой стрессоустойчивостью и стабильностью по номеру длинного трёпаного льноволокна характеризовался сорт Арамис. Сорт Надёжный выделился как наиболее отзывчивый на улучшения условий среды. Все испытываемые сорта были стабильны по данному признаку.

По результатам государственного испытания сортов льна-долгунца сорта Надёжный и Эверест включены в Государственный реестр сортов Республики Беларусь [3]. С 2023 года сорт Надёжный признан контролем в группе позднеспелых сортов льна-долгунца. Сорт Эверест запатентован (патент № 668 от 06.01.2023 г.).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусаков В.Г. [и др.] Повышение эффективности внешней торговли АПК Беларуси в условиях развития международного торгово-экономического пространства. — Минск: Беларус. навука, 2020. — 238 с.
2. Гусаков В. Г., Шпак А. П. Агропромышленный комплекс Беларуси в условиях трансформационной экономики // Белорус. экон. журн. — 2018. — № 4. — С. 54–64.
3. Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений / ответ. ред. В.А. Бейня. — Минск, 2022. — С. 43–44.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М.: Колос, 1979. — 416 с.
5. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-географические основы). Теория и практика. Том 2. — Москва: Изд-во Агрорус, 2009. — 863 с.
6. Зыкин В.А., Мешков В.В., Сапега В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчёт и анализ (метод. рекомендации). — Новосибирск: Сибирский научно-исслед. институт сельского хозяйства, 1984. — 25 с.
7. Кондратенко С.А., Гусаков Г.В., Карпович Н.В., Гусакова И.В., Енчик, Л.Т., Лобанова Л.А. Обеспечение продовольственной безопасности Республики Беларусь в контексте глобальных тенденций // Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. аграр. навук. — 2021. — Т. 59. — № 4. — С. 391–409. DOI:10.29235/18177204-2021-59-4-391-409.
8. Корзун О. С., Бруйло А. С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений (пособие). — Гродно: ГГАУ, 2011. — 140 с.
9. Котковец Н.Н., Кондратенко С.А. Развитие продовольственного потенциала агропромышленного комплекса Республики Беларусь в контексте тенденций мирового рынка продовольствия // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. — 2024. — Т. 62. — № 1. — С. 7–21.
10. Методика государственного испытания сортов льна-долгунца. — Минск, 2018. — 21 с.
11. Пакудин В.З. Оценка экологической пластичности сортов // Генетический анализ количественных и качественных признаков с помощью математико-статистических методов. — М.: ВНИИТЭИСХ, 1979. — С. 40–44.
12. Результаты испытания сортов сельскохозяйственных растений на хозяйственную полезность в Республике Беларусь за 2021–2023 годы. Ч. 2. Картофель, овощные, плодовые и ягодные, рапс озимый и яровой, соя, подсолнечник, лён-долгунец и лён масличный / Е. М. Лобан и [и др.]. — Минск: ИВЦ Минфина, 2024. — 152 с.
13. Титок В.В., Лемеш В.А., Юренкова С.И., Хотылева Л.В. Генетика, физиология и биохимия льна. — Минск: Беларус. навука, 2010. — 220 с.
14. Eberhart S.A. Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. Sci. — 1966. — № 1. — P. 36–40.



## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Богдан Татьяна Михайловна**, кандидат с.-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, РУП «Институт льна», д. 27, ул. Центральная, аг. Устье, Оршанский район, Витебская область, Республика Беларусь, 211003, e-mail: tatiana-bogdan2016@yandex.by

**Богдан Виктор Зигмундович**, кандидат с.-х. наук, доцент, заведующий лабораторией, РУП «Институт льна», д. 27, ул. Центральная, аг. Устье, Оршанский район, Витебская область, Республика Беларусь, 211003, e-mail: bogdan\_v@tut.by

**Литарная Марина Александровна**, кандидат с.-х. наук, доцент, старший научный сотрудник, РУП «Институт льна», д. 27, ул. Центральная, аг. Устье, Оршанский район, Витебская область, Республика Беларусь, 211003, e-mail: malarittaml@mail.ru

**Tatyana M. Bogdan**, PhD in Agricultural Sciences, associate professor, leading researcher, RUE “Flax Institute”, 27, Tsentralnaya str., ag. Ustye, Orshansky district, Vitebsk region, Republic of Belarus, 211003, e-mail: tatiana-bogdan2016@yandex.by

**Viktor Z. Bogdan**, PhD in Agricultural Sciences, associate professor, head of the laboratory, RUE “ Flax Institute “, 27, Tsentralnaya str., ag. Ustye, Orshansky district, Vitebsk region, Republic of Belarus, 211003, e-mail: bogdan\_v@tut.by

**Marina A. Litarnaya**, PhD in Agricultural Sciences, associate professor, senior researcher, RUE “Flax Institute”, 27, Tsentralnaya str., ag. Ustye, Orshansky district, Vitebsk region, Republic of Belarus, 211003, e-mail: malarittaml@mail.ru