



# ТЕХНИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ

## НАУЧНЫЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

Учредитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Федеральный научный центр лубяных культур»

НАУЧНЫЙ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ  
ЖУРНАЛ

ISSN 2782-2915

Журнал зарегистрирован  
Федеральной службой  
по надзору в сфере связи,  
информационных технологий  
и массовых коммуникаций  
(РОСКОМНАДЗОР)

Свидетельство  
ПИ № ФС77-82351  
от 23 ноября 2021 г.

Журнал включен  
в Российский индекс научного  
цитирования (РИНЦ)

Результаты статей размещены  
на сайте электронной научной  
библиотеки: <https://elibrary.ru>  
Сайт: <https://fncl.ru/nauchnaya-deyatelnost/journal/>

Охраняется законом РФ  
№ 5351-1 «Об авторском праве  
и смежных правах»  
от 9 июля 1993 года.

Над номером работали:  
И.А. Флиманкова  
М.В. Алейник  
М.В. Красильникова

Адрес редакции:  
214025, Российская Федерация,  
г. Смоленск, ул. Нахимова, д. 21  
телефоны:  
8(4812)41-61-10 (доб. 112),  
8(4812)65-55-03  
e-mail: [vnptiml@mail.ru](mailto:vnptiml@mail.ru)

© ФГБНУ «Федеральный  
научный центр лубяных культур»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Ростовцев Р.А.**

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Ущатовский И.В.**

кандидат биологических наук, доцент

ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Кольцов Д.Н.**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

**Гаврилова А.Ю.**

кандидат биологических наук

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Черников В.Г.**

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАН

**Сорокина О.Ю.**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Рожмина Т.А.**

доктор биологических наук

**Тимошкин О.А.**

доктор сельскохозяйственных наук, доцент

**Серков В.А.**

доктор сельскохозяйственных наук

**Прахова Т.Я.**

доктор сельскохозяйственных наук

**Шардан С.К.**

доктор экономических наук, доцент

**Самсонова Н.Е.**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Романова И.Н.**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Лачуга Ю.Ф.**

доктор технических наук, профессор, академик РАН

**Лобачевский Я.П.**

доктор технических наук, профессор, академик РАН

**Ратошный А.Н.**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**Голуб И.А.**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
академик НАН Беларуси

**Осепчук Д.В.**

доктор сельскохозяйственных наук

**Никифоров А.Г.**

доктор технических наук



## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОНОМИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И СЕВООБОРОТНЫХ КУЛЬТУР

3

**В.И. Ильина**

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ  
И КАЧЕСТВА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НОВОГО СОРТА «ВИЗИТ»**

12

**А. М. Мазин**

**ИЗУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ  
ПРИЗНАКОВ ПЕРСПЕКТИВНОГО ОБРАЗЦА  
КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО**

20

**А. Н. Никитин, А. А. Пузик, М. И. Перепичай, Н. В. Птицына**

**ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА  
ОЗИМОЙ РЖИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ  
И СРОКОВ ВЫСЕВА**

### ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ И ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

24

**А. В. Кудрявцев, Ф. Л. Блинов,  
В. В. Голубев, И. С. Комелькова**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ  
ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ В АГРОБИЗНЕСЕ**

31

**Р. А. Ростовцев, В. Г. Черников,  
С. В. Соловьев, И. Б. Казаков**

**АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ОЧЕСЫВАЮЩИХ  
АППАРАТОВ**

36

**А. И. Тарима, С. П. Колешко**

**ФОРМИРОВАНИЕ СЛОЯ ЛЬНОТРЕСТЫ В РУЛОНЕ**

## СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И АГРОНОМИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ И СЕВООБОРОТНЫХ КУЛЬТУР

DOI: 10.54016/SVITOK.2022.24.19.001

УДК 631.816:631.582:633.521

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА НОВОГО СОРТА «ВИЗИТ»

© 2022. В.И. Ильина

ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»,  
г. Тверь, Российская Федерация

*Цель исследований заключалась в изучении реакции среднеспелого сорта льна-долгунца «Визит» на сочетание нормы высева и дозы удобрений для получения двух видов продукции (волокно и семена) в Центральном районе Нечерноземной зоны РФ. Исследования были проведены на среднесуглинистой дерново-подзолистой почве в Тверской области с реакцией почвенной среды от средне- до слабокислой, высоким и очень высоким содержанием подвижного фосфора, содержание калия было от среднего до повышенного. Объектом исследования являлся среднеспелый сорт льна-долгунца «Визит» селекции Научно-исследовательского института льна. Наибольшая урожайность волокнистой льнопродукции (льносоломы) составила 5,32 т/га, всего волокна – 1,60 т/га – получили при возделывании льна с нормой высева 24 млн всхожих семян/га и дозой удобрения  $N_{20}P_{30}K_{60}$ . Это сочетание обеспечивало наиболее высокое общее содержание волокна (37,6%), самый высокий выход длинного волокна (31,1%) и качество льнотресты (2,25 номера). Наибольшую урожайность льносемян получили при сочетании меньшей нормы высева с этой же дозой удобрения. Урожайность семян составила 0,66 т/га. Увеличение нормы высева с 20 до 24 млн всхожих семян повысило качество льнотресты с 1,75 до 2,25 номера. Впервые для среднеспелого сорта льна-долгунца «Визит» в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России выявлено сочетание нормы высева и дозы удобрения при выращивании на волокно и семена.*

**Ключевые слова:** лен-долгунец (*Linum usitatissimum* L.), сорт, «Визит», норма высева, доза удобрений, урожайность, треста, волокно, качество.

**Благодарности:** работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (тема № FGSS-2019-0017).

**Для цитирования:** Ильина В.И. Особенности формирования урожайности и качества льна-долгунца нового и сорта «Визит». Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2022; 2(2): (3-11). DOI: 10.54016/SVITOK.2022.24.19.001

Поступила: 4.02.2022 Принята к публикации: 25.02.2022 Опубликована: 24.06.2022

### PECULIARITIES OF FORMATION YIELD AND QUALITY OF FIBER FLAX OF THE NEW VARIETY VISIT

© 2022. V. I. Ilyina

Federal Research Center for Bast Fiber Crops,  
Tver, Russian Federation

*The aim of the research was to study the reaction of the medium-ripened flax variety Visit on the combination of the seeding rate and the fertilizer dose for the production of two types of products (fiber and seeds) in the Central region of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation. The studies were conducted*

*on medium-loamy sod-podzolic soil in the Tver region with the reaction of the soil medium from medium to slightly acidic, high and very high content of mobile phosphorus, the content of potassium was from medium to high. The object of the study is a medium-ripened variety of flax-longhorn from the selection of the Flax Research Institute. The highest yield of fibrous flax products (flax straw) 5.32 t/ha, a total of 1.60 t/ha of fiber was obtained during the cultivation of flax with a seeding rate of 24 million germinating seeds per 1 ha and a dose of fertilizer N20P30K60. This combination provided the highest total fiber content of 37.6%, the highest yield of frayed fiber of 31.1%, and the quality of the flax seed of 2.25%. The highest yield of flax seeds was obtained by a lower seeding rate with the same dose of fertilizer. The seed yield was 0.66 t/ha. The increase in the seeding rate from 20 to 24 million germinating seeds increased the quality of flax seed from 1.75 to 2.25 million. For the first time, a combination of the seeding rate and the fertilizer dose for growing fiber and seeds was revealed for the medium-ripened flax variety Visit in the conditions of the Central Region of the Non-Chernozem zone of Russia.*

**Keywords:** fiber flax (*Linum usitatissimum* L.), variety, Visit, seeding rate, fertilizer doses, yield, flax stock, fiber, quality.

**Acknowledgments:** the work was carried out with the support of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation within the framework of the State Task of the Federal State Budgetary Institution «Federal Research Center for Bast Fiber Crops» (topic No. FGSS-2019-0017).

**For citations:** Ilina V.I. Peculiarities of formation yield and quality of fiber flax of the new variety Visit. Technical crops. Scientific agricultural journal. 2022; 2(2): (3-11). DOI: 10.54016/SVITOK.2022.24.19.001

Received: 4.02.2022 Accepted for publication: 25.02.2022 Published online: 24.06.2022

**В**ведение. Лен-долгунец — одна из немногих технических культур, которая дает сразу два вида продукции — волокно и семена. Льняное волокно — основной продукт льна-долгунца, получаемый из его стеблей, очень широко используется во многих отраслях народного хозяйства. Большая роль в повышении эффективности производства льна-долгунца и конкурентоспособности его продукции принадлежит новым сортам. Современные сорта имеют потенциальные возможности получать высокие урожаи льнопродукции хорошего качества. При соблюдении сортовой агротехники можно усилить положительные свойства сорта льна-долгунца и устранить или значительно ослабить отрицательные признаки [3].

Большая часть затрат при выращивании льна-долгунца приходится на минеральные удобрения и семенной материал. Для этого необходимо определение отзывчивости каждого сорта льна-долгунца на потребность в минеральном питании и густоту произрастания растений. Тогда это позволит точно установить для каждого сорта дозы удобрений и нормы высева семян с целью рационального использования удобрений и семян

льна. Высокая урожайность культуры формируется при определенном количестве растений на единице площади почвы [13]. При оптимальной густоте стеблестоя изменяется площадь питания каждого растения, фотосинтетическая деятельность, а также обеспеченность влагой и освещенность. Это позволит повысить продуктивность растений и добиться хорошего качества льноволокна. В результате сильного загущения посева, когда из-за взаимного затенения растений к листьям поступает меньше света, формируется в растениях льна-долгунца малопрочная древесина, состоящая из тонкостенных слабо лигнифицированных клеток. В результате в таких посевах снижается урожайность и качество льнопродукции за счет увеличения количества подседа и невыровненности стеблестоя. Если норма высева занижена, тогда формируются стебли льна-долгунца большого диаметра с повышенным содержанием древесины, в которых образуется волокно низкого качества [14].

При полевой всхожести 70–85% в товарных посевах льна для большинства сортов рекомендуется высевать 20–22 млн всхожих семян/га, что обеспечивает густоту стебле-

стоя к уборке 1500 – 1700 шт./м<sup>2</sup> [12, 4]. Для повышения рентабельности возделывания культуры льна-долгунца необходимо в современной науке и практике постоянно вести поиск путей, способствующих ее развитию. Важную роль в мероприятиях, которые проводятся в льноводстве, является создание новых высокоурожайных сортов льна-долгунца. Эти сорта способны наиболее эффективно использовать питательные вещества из минеральных удобрений, составляющих основу изучаемого агрофона [11, 5]. При этом, если реализовать все потенциальные возможности изучаемого сорта, можно существенно повысить окупаемость удобрений [2]. Сорт льна-долгунца, как средство повышения качества продукции, является самым малозатратным. В последние годы сорта льна-долгунца обладают рядом преимуществ, одно из них – устойчивость к полеганию и болезням. Эти ценные признаки сортов позволяют без дополнительных затрат увеличить урожайность культуры на 15 – 20% [9, 16].

Для максимальной отдачи сорта необходимо разработать оптимальные параметры возделывания льна. Чем выше уровень агротехники возделывания, тем сильнее проявляются хозяйственно ценные признаки сорта. Поэтому необходимо разработать сортовую агротехнику для каждого сорта льна-долгунца, чтобы получать максимально возможные урожайности для изучаемого сорта.

Для получения высокого урожая льнопродукции хорошего качества главное значение в производственном процессе имеет создание оптимальной густоты стеблестоя и оптимальных доз удобрений. Но лен-долгунец – это культура особенная, которая склонна полегать, а это затрудняет уборочные работы. Происходит потеря урожая и снижение качества. Норма высева семян зависит от почвенных условий, предшественника, погодных условий, в целом от культуры земледелия [17, 7, 15, 6].

Цель исследований – выявить реакцию среднеспелого сорта льна-долгунца «Визит» на нормы высева и дозы удобрений, установить оптимальное сочетание этих факторов при выращивании на разные виды продук-

ции (волокно и семена) в Центральном районе Нечерноземной зоны России.

**Методика исследований.** Сорт льна-долгунца «Визит», выведенный в Научно-исследовательском институте льна, высокоустойчив к ржавчине, к фузариозному увяданию и полеганию. Сорт «Визит» обеспечивает получение волокна 2,13 т/га и семян 1,48 т/га. Высоковолокнистый, в технической части стебля содержание волокна составляет 29,3% [10]. Сорт является перспективным для возделывания в Нечерноземной зоне РФ, и потому изучение основных особенностей его выращивания – актуально.

Изучение элементов сортовой агротехники для сорта «Визит» в товарных посевах проводили в 2019–2021 гг. в полевом двухфакторном опыте. Опыт заложен методом расщепленных делянок. Делянки первого порядка – это норма высева семян (две градации фактора А: А<sub>1</sub> – 20 и А<sub>2</sub> – 24 млн всхожих семян/га), делянки второго порядка – доза удобрения (три градации фактора В: В<sub>1</sub> – без удобрения, В<sub>2</sub> – N<sub>10</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> и В<sub>3</sub> – N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub>). Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: высоким и очень высоким содержанием подвижного фосфора (236 – 260 мг/кг почвы), содержанием калия от среднего до повышенного (78 – 142 мг/кг почвы). Реакция почвенной среды (рН<sub>KCl</sub>) была в пределах 4,7–5,3. Удобрения вносили вразброс под ранневесеннюю культивацию. Выращивание льна проводили в соответствии с рекомендованной для данной зоны технологией, используя серийные машины и оборудование. В опытах проводили учеты и наблюдения в соответствии с Методическими указаниями по проведению полевых опытов со льном-долгунцом [8]. Учет урожая осуществляли сплошным методом, поделяночно, с приведением его к стандартной чистоте и влажности. Методом дисперсионного анализа обрабатывали урожайные данные [1].

**Результаты и их обсуждение.** В результате исследований, полученных за три года, густота стояния растений льна в посевах зависела от нормы высева семян и полевой всхожести. Густота стеблестоя перед уборкой при норме высева 20 млн шт./га в среднем составила 1543 шт./м<sup>2</sup>, при норме высе-

ва 24 млн шт./га – 1950 шт./м<sup>2</sup>. Повышение нормы высева семян приводило к увеличению густоты стеблестоя на 407 растений/м<sup>2</sup>, количество подседа при этом увеличилось почти вдвое (табл. 1). Внесение удобрений не оказывало значительного влияния на густоту растений в посеве. По учету густоты стеблестоя в посеве перед уборкой следует отметить, что количество растений к уборке в опыте было несколько выше, чем в фазу «елочка», что говорит о продолжительности всходов и после этой фазы, что было обусловлено метеорологическими условиями в этот период.

Учет динамики роста растений выявил различную интенсивность прироста растений льна-долгунца. Самые низкие растения наблюдались на неудобренном фоне – 66,1 см, и наибольшая высота растений была на фоне с повышенной дозой удобрения по всем фазам развития льна-долгунца. Наиболее высокие растения сформировались у сорта «Визит» (75,8 см) при норме высева 24 млн шт./га в сочетании с повышенной дозой удобрения N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> (табл. 2).

**Таблица 1 – Густота стеблестоя растений льна-долгунца сорта «Визит» (среднее за 2019–2021 гг.)**

Норма высева, млн шт./га (фактор А)	Доза удобрения (фактор В)	Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>			
		«елочка»	ранняя желтая спелость		
			всего	в т.ч.	
		нормально развитые		подсед	
20 (А <sub>1</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	1414	1553	1520	33
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	1429	1551	1513	38
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	1416	1526	1480	46
24 (А <sub>2</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	1676	1998	1929	69
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	1724	1924	1864	60
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	1956	1928	1859	69
Среднее по А	А <sub>1</sub>	1420	1543	1504	39
	А <sub>2</sub>	1785	1950	1884	66
Среднее по В	В <sub>1</sub>	1545	1771	1725	51
	В <sub>2</sub>	1577	1742	1689	49
	В <sub>3</sub>	1686	1727	1670	53

Накопление воздушно-сухой массы растений льна-долгунца уменьшалось с увеличением нормы высева семян с 86,6 г до 77,2 г в фазу цветения. Наименьшей массой 250 растений в эту фазу – 55,5 г – отличались рас-

тения льна на неудобренном фоне, а наибольшей – 104,8 г – в фазу цветения при повышенной дозе удобрения – N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> (табл. 3).

**Таблица 2 – Высота льна-долгунца сорта «Визит» по фенологическим фазам в зависимости от нормы высева семян и дозы удобрения (среднее за 2019–2021 гг.)**

Норма высева, млн шт./га (фактор А)	Доза удобрения (фактор В)	Высота растений, см		
		«елочка»	бутонизация	цветение
20 (A <sub>1</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	6,5	46,7	65,3
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	12,7	59,3	70,1
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	13,5	61,3	72,9
24 (A <sub>2</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	8,0	51,4	66,9
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	12,5	59,0	73,6
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	13,0	60,0	75,8
Среднее по А	A <sub>1</sub>	10,9	55,8	69,4
	A <sub>2</sub>	11,2	56,8	72,1
Среднее по В	B <sub>1</sub>	7,3	49,1	66,1
	B <sub>2</sub>	12,6	59,2	71,9
	B <sub>3</sub>	13,3	60,7	74,4
НСР <sub>05</sub> I		2,4	8,7	8,6
НСР <sub>05</sub> II		1,8	5,0	3,9
НСР <sub>05</sub> А		1,4	5,0	4,9
НСР <sub>05</sub> В		1,2	3,5	2,7

**Таблица 3 – Накопление воздушно-сухой массы растений льна-долгунца сорта «Визит» по фенологическим фазам в зависимости от нормы высева семян и дозы удобрения (среднее за 2019–2021 гг.)**

Норма высева, млн шт./га (фактор А)	Доза удобрения (фактор В)	Воздушно-сухая масса, г/250 шт.		
		«елочка»	бутонизация	цветение
20 (A <sub>1</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	5,0	43,4	56,4
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	9,6	76,8	95,7
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	10,5	77,8	107,8
24 (A <sub>2</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	4,8	41,5	54,5
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	8,1	56,6	75,4
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	9,8	64,2	101,7
Среднее по А	A <sub>1</sub>	8,4	66,0	86,6
	A <sub>2</sub>	7,6	54,1	77,2
Среднее по В	B <sub>1</sub>	4,9	42,5	55,5
	B <sub>2</sub>	8,9	66,7	85,6
	B <sub>3</sub>	10,2	71,0	104,8
НСР <sub>05</sub> I		1,0	1,6	0,6
НСР <sub>05</sub> II		1,2	1,6	2,7
НСР <sub>05</sub> А		0,5	0,9	0,4
НСР <sub>05</sub> В		0,9	1,1	1,9

Техническая длина стебля и густота стеблей являются определяющими факторами в формировании урожайности льнопродукции. Проводя анализ морфологических

данных, можно отметить, что при выращивании льна-долгунца с нормами высева 20 и 24 млн всхожих семян/га техническая длина изменялась в пределах 59–68 см. С увеличе-

нием густоты стояния растения льна-долгунца формировались с меньшим количеством коробочек на одном растении (с 3,4 до 2,7 в среднем). При этом уменьшился диаметр стеблей льна с 1,19 до 1,12 мм. Но большее влияние на морфологические показатели растений льна-долгунца оказывало внесение удобрений, которое стимулировало рост и развитие растений льна. У изучаемого сорта во все годы исследований применение удобрений в дозе  $N_{20}P_{30}K_{60}$  способствовало формированию более высокорослых

растений, что обусловило существенное повышение их продуктивности. Общая высота растений увеличилась на 7,5 см (с 67,2 до 74,7 см в среднем), техническая длина увеличилась на 5,8 см (с 59,9 до 65,7 см в среднем), количество коробочек на одном растении увеличилось на 1,4 (с 2,3 до 3,7 в среднем). Мыклость, косвенно отражающее качество волокнистой продукции, было выше на 62 единицы у растений льна при норме высева 24 млн всхожих семян/га (табл. 4).

**Таблица 4 – Морфологические признаки растений льна-долгунца сорта «Визит» в зависимости от нормы высева семян и дозы удобрения (среднее за 2019–2021 гг.)**

Норма высева, млн шт./га	Доза удобрения	Высота, см	Техническая длина, см	Количество коробочек на одном растении, шт.	Диаметр стебля, мм	Мыклость
20 ( $A_1$ )	Без удобрения ( $B_1$ )	66,6	59,0	2,4	1,07	558
	$N_{10}P_{30}K_{60}$ ( $B_2$ )	71,5	60,9	3,6	1,20	511
	$N_{20}P_{30}K_{60}$ ( $B_3$ )	73,4	63,4	4,1	1,29	493
24 ( $A_1$ )	Без удобрения ( $B_1$ )	67,8	60,8	2,2	1,01	610
	$N_{10}P_{30}K_{60}$ ( $B_2$ )	74,4	64,9	2,7	1,14	580
	$N_{20}P_{30}K_{60}$ ( $B_3$ )	75,9	68,0	3,2	1,22	558
Среднее по А	$A_1$	70,5	61,1	3,4	1,19	521
	$A_2$	72,7	64,6	2,7	1,12	583
Среднее по В	$B_1$	67,2	59,9	2,3	1,04	584
	$B_2$	73,0	62,9	3,2	1,17	546
	$B_3$	74,7	65,7	3,7	1,26	526
НСР <sub>05</sub> I		5,96	7,07	1,83	0,24	22,78
НСР <sub>05</sub> II		3,98	3,39	1,32	0,78	51,16
НСР <sub>05</sub> А		3,44	4,08	1,05	0,14	70,89
НСР <sub>05</sub> В		2,81	2,39	0,93	0,48	36,18

Повышение нормы высева семян с 20 до 24 млн всхожих семян/га обеспечивало рост урожайности волокнистой льнопродукции: соломы – на 1,18 т/га, всего волокна – на 0,35 т/га, длинного – на 0,33 т/га. Но при этом происходило снижение урожайности семян на 0,07 т/га.

Изменение уровня минерального питания у сорта «Визит» обеспечивало прибавку урожайности: льносемян – 0,17 т/га, льносоломы – 0,98 т/га, всего волокна – 0,38 т/га и

длинного волокна – 0,30 т/га. Наибольшую семенную продуктивность сорта – 0,66 т/га – обеспечило сочетание 20 млн шт./га с повышенной дозой удобрения ( $N_{20}P_{30}K_{60}$ ). Сочетание 24 млн шт. всхожих семян/га с этой же дозой удобрения ( $N_{20}P_{30}K_{60}$ ) обеспечило максимальную урожайность льносоломы на уровне 5,32 т/га, волокна – 1,60 т/га, трепаного волокна – 1,28 т/га (табл. 5). Оптимальной дозой удобрений в изучаемые годы являлась доза  $N_{20}P_{30}K_{60}$ .



**Таблица 5 – Урожайность льнопродукции сорта «Визит» в зависимости от нормы высева семян и дозы удобрения (среднее за 2019–2021 гг.)**

Норма высева, млн шт./га (фактор А)	Доза удобрения (фактор В)	Урожайность льнопродукции, т/га			
		семян	соломы	волокна всего	длинного волокна
20 (А <sub>1</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	0,49	3,13	0,88	0,65
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	0,59	3,57	1,03	0,73
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	0,66	4,03	1,28	0,87
24 (А <sub>2</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	0,41	4,26	1,24	0,91
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	0,54	4,69	1,40	1,04
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	0,58	5,32	1,60	1,28
НСР <sub>05</sub> I		1,00	4,5	1,1	0,7
НСР <sub>05</sub> II		0,72	4,9	2,5	1,5
НСР <sub>05</sub> А		0,61	2,8	6,3	4,2
НСР <sub>05</sub> В		0,51	3,5	1,8	1,0
Среднее по А	А <sub>1</sub>	0,58	3,58	1,06	0,75
	А <sub>2</sub>	0,51	4,76	1,41	1,08
Среднее по В	В <sub>1</sub>	0,45	3,70	1,06	0,78
	В <sub>2</sub>	0,57	4,13	1,22	0,89
	В <sub>3</sub>	0,62	4,68	1,44	1,08

Рассматривая влияние элементов технологии возделывания на качественные показатели льнопродукции, видно, что увеличение нормы высева семян с 20 до 24 млн всхожих семян/га повышало выход волокна по всем уровням удобрённости. Качество тресты в

среднем увеличилось с 1,75 до 2,25 номера. Сочетание 24 млн всхожих семян/га с дозой удобрения N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>K<sub>60</sub> обеспечивало общее содержание волокна на уровне 37,6%, самый высокий выход длинного волокна 31,1% и качество льнотресты 2,25 номера (табл. 6).

**Таблица 6 – Выход волокна и качество льнотресты сорта «Визит» в зависимости от нормы высева семян и дозы удобрения (среднее за 2019–2021 гг.)**

Норма высева, млн шт./га (фактор А)	Доза удобрения (фактор В)	Общее содержание волокна, %	Выход длинного волокна, %	№ льнотресты по ГОСТ
20 (А <sub>1</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	35,5	26,9	1,83
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	36,3	26,7	1,83
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	36,4	28,1	1,83
24 (А <sub>2</sub> )	Без удобрения (В <sub>1</sub> )	36,3	27,8	1,92
	N <sub>10</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>2</sub> )	36,0	29,1	2,17
	N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> (В <sub>3</sub> )	37,6	31,1	2,25
Среднее по А	А <sub>1</sub>	36,1	27,2	1,83
	А <sub>2</sub>	36,6	29,3	2,11
Среднее по В	В <sub>1</sub>	35,9	27,4	1,88
	В <sub>2</sub>	36,2	27,9	2,00
	В <sub>3</sub>	37,0	29,6	2,04

**Выводы.** Результаты исследований при возделывании льна-долгунца сорта «Визит» позволили выявить оптимальное сочетание нормы высева семян с дозой удобрения для получения наибольшей урожайности волокнистой и семенной льнопродукции.

Для обеспечения максимальной урожайности волокнистой льнопродукции с высоким качеством в товарных посевах лен-долгунец сорта «Визит» целесообразно возделывать при внесении удобрений в дозе  $N_{20}P_{30}K_{60}$  с нормой высева 24 млн всхожих семян/га. Данное сочетание агротехнических приемов позволило получить урожайность всего волокна 1,60 т/га, длинного 1,28

т/га, за счет наибольшего выхода волокна в стеблях (37,6 и 31,1% соответственно) и высокое качество льнотресты с номером 2,25. Урожайность льносемян при этом получена на уровне 0,58 т/га.

Наибольшая урожайность льносемян – 0,66 т/га – за счет формирования большего количества коробочек на одном растении была получена при внесении удобрений в дозе  $N_{20}P_{30}K_{60}$  в сочетании с нормой высева в количестве 20 млн всхожих семян/га. При этом отмечалось снижение качества льнотресты и выхода льноволокна. Урожайность всего волокна составила 1,28 т/га и длинного 0,87 т/га.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Ильина В.И., Кузьменко Н.Н. Отзывчивость льна-долгунца среднеспелого сорта Сурский на сочетание нормы высева семян с дозой удобрения // Научное обеспечение производства прядильных культур: состояние, проблемы и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. – Тверь: Тверской гос. ун-т, 2018. – С. 154-158.
3. Кузьменко Н.Н., Ильина В.И. Реакция сортов льна-долгунца разных групп спелости на нормы высева семян // Земледелие. – 2016. – № 2. – С. 33-35.
4. Кузьменко Н.Н., Ильина В.И. Управление производственным процессом новых сортов льна-долгунца // Реализация методологических и методических идей профессора Б.А. Доспехова в совершенствовании адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Коллективная монография в 2-х томах (том 2) – Москва, Суздаль: ФГБОУ РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, ФГБНУ «Владимирский НИИСХ», 2017. – С. 3-7.
5. Кузьменко Н.Н., Ильина В.И. Сортотзывчивость льна-долгунца на нормы высева семян // Научные труды по агрономии. – 2020. – № 1 (3). – С. 9-14.
6. Кузьменко Н.Н., Сухопалова Т.П., Ильина В.И. Влияние агротехнологических элементов на производственный процесс льна-долгунца // Пермский аграрный вестник. – 2019. – №1. – С.48-54.
7. Мансапова А.И., Хамова О.Ф., Горбова М.А., Храмов С.Ю., Берендеева Л.О. Элементы агротехнологии возделывания льна-долгунца в подтаежной зоне Западной Сибири // Земледелие. – 2019. – № 3. – С. 27-30.
8. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. – Торжок, 1978. – 72 с.
9. Павлова Л.Н., Герасимова Е.Г., Румянцева В.Н., Кудрявцева Л.П. Значение сорта в повышении урожайности и качества продукции льна-долгунца // Научное обеспечение производства прядильных культур: состояние, проблемы и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. – Тверь: Тверской гос. ун-т, 2018. – С. 20.
10. Павлова Л.Н., Герасимова Е.Г., Румянцева В.Н., Кудрявцева Л.П., Киселева Т.С. Хозяйственная ценность новых сортов льна-долгунца // Научное обеспечение производства прядильных культур: состояние, проблемы и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. – Тверь: Тверской гос. ун-т, 2018. – С. 23-24.
11. Рыбченко Т.И., Рожмина Т.А., Понажев В.П. Научные достижения – важный ресурс повышения эффективности регионального льноводства // Актуальные вопросы

развития органического сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции. – Смоленск, 2018. – С. 150-157.

12. Скворцов С.С., Хархардинов Н.А. Сорт как способ повышения продуктивности льна-долгунца // Цифровизация в АПК: технологические ресурсы, новые возможности и вызовы времени: материалы Международной научно-практической конференции. – Тверь: ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, 2020. – С. 25-28.

13. Сорокина О.Ю. Минеральное питание льна масличного при использовании традиционных и новых органоминеральных удобрений // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 3 (175). – С. 46-51.

14. Сорокина О.Ю., Кузьменко Н.Н., Сухопалова Т.П., Ильина В.И. Приемы повышения урожайности льна-долгунца // До-

стижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33. – № 8. – С.18-23.

15. Стенин А.Д., Рысев М.Н., Рысева Т.А., Уткина С.В., Романова Н.В. Реакция сортов льна-долгунца на нормы высева, сроки сева и оптимизацию минерального питания на дерново-подзолистых среднеокультуренных почвах в условиях Псковской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2020. – № 21 (6). – С. 764-776.

16. Трабурова Е.А., Конова А.М., Гаврилова А.Ю., Зуева С.М., Чехалков С.М. Сравнительная характеристика среднеспелых сортов льна-долгунца Смоленской селекции // Аграрный вестник Урала. – 2020. – №1. (192). – С. 28-34.

17. Трабурова Е.А., Рожмина Т.А., Андреева И.А. Скрининг образцов генофонда льна по урожайности волокна и их адаптивности к условиям Центрального Нечерноземья // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2020. – № 21(6). – С. 688-696.

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Ильина Вера Ивановна**, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» – обособленное подразделение Научно-исследовательский институт льна, д. 35, ул. Луначарского, г. Торжок, Тверская область, Российская Федерация, 172002, e-mail: v.ilina.trk@fncl.ru

**Vera I. Ilina**, Senior Researcher, Federal Research Center for Bast Fiber Crops - Separate Division of the Flax Research Institute, 35 Lunacharsky Str., Torzhok, Tver Region, Russian Federation, 172002, e-mail: v.ilina.trk@fncl.ru