

## Эффективность микроудобрения «Гисинар линум» в посевах льна-долгунца

И. А. Голуб, доктор с.-х. наук, Н. С. Савельев, кандидат с.-х. наук,  
Е. В. Черехуина, соискатель  
Институт льна

(Дата поступления статьи в редакцию 07.06. 2019 г.)

*В статье изложены результаты исследований по эффективности микроудобрения «Гисинар линум», ВР. Установлено, что в сравнении с эталоном при некорневой обработке растений льна-долгунца повысились: выживаемость растений – на 1,8 %, урожайность семян – на 1,5 ц/га, урожайность общего волокна – на 1,4 ц/га, длинного – на 0,9 ц/га, качество волокна – на один номер.*

*The article presents the results of studies on the efficiency of microfertilizers of «Gisinar linum», ВР. It was found that in comparison with the standard for foliar treatment of flax plants increased: plant survival – by 1,8 %, seed yield – by 1,5 c/ha, the yield of total fiber – by 1,4 c/ha, long – by 0,9 c/ha, fiber quality – by one number.*

### Введение

Лен предъявляет повышенные требования к плодородию почвы в силу своих биологических особенностей: неглубокого расположения основной массы корневой системы, ее слабой способности к усвоению питательных веществ, а также короткого вегетационного периода (70–80 дней). Поэтому одним из важнейших факторов, обеспечивающих высокую урожайность и качество волокна, является сбалансированное минеральное питание растений макро- и микроэлементами, которое можно обеспечить при использовании эффективных макро- и микроудобрений.

В Республике Беларусь практически отсутствуют отечественные удобрения, содержащие все необходимые для растений льна-долгунца макро- и микроэлементы в легкоусваиваемых формах. На рынке РБ много импортных удобрений, отличающихся высокой эффективностью, но имеющих и очень высокую стоимость. Кроме того, такие удобрения имеют ряд недостатков: многие из них существуют в моноформе, т. е. содержат концентрированные растворы отдельных микроэлементов, что значительно усложняет приготовление рабочих растворов для обработки семян и растений льна. Как правило, такие удобрения требуют многократного применения за один сезон, что увеличивает стоимость гектарной обработки в целом. Обычно приходится отдельно вносить макро- и микроэлементы, что также усложняет и делает более дорогостоящим весь процесс возделывания льна-долгунца.

Новизна предлагаемого микроудобрения состоит в применении для его синтеза комплексона оксиэтилендифосфононовой кислоты (ОЭДФ), которая обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционно применяемыми комплексонами: динатриевой солью этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА), тетранатриевой солью иминодиантарной кислоты, янтарной, лимонной, молочной кислотами, аммиаком, цитратом аммония и др. ОЭДФ по своей структуре наиболее близка к природным соединениям на основе полифосфатов (при ее разложении образуются химические соединения, легко усваиваемые растениями). Хелаты на ее основе можно использовать на почвах с рН 4,5–9. Отличительная черта этого хелатирующего агента в том, что он может, в отличие от ЭДТА, образовывать устойчивые комплексы с молибденом и бором. ОЭДФ устойчива по отношению к действию микроорганизмов почвы. Строго дифференцируемые условия растворимости

комплексов ОЭДФ позволяют получать микроудобрения пролонгированного действия. Использование ОЭДФ также позволит получить микроудобрение с высоким содержанием фосфора, а гидроксид калия, добавляемый к реакционной массе в процессе синтеза для нейтрализации, обеспечит и большое количество калия в удобрении.

Усиление пролонгации действия микроэлементов, входящих в состав удобрения, также происходит за счет добавления в его состав сополимера акриламида с акрилатом натрия, который является действующим веществом препарата ВРП-3 (ТУ РБ 00280198.024–99). Роль полимерной составляющей в микроудобрении заключается в закреплении макро- и микроэлементов, а также их равномерном распределении по поверхности семян и вегетирующих частей растений. Высокая удерживающая и водопоглощающая способность препарата ВРП-3 и композиций сельскохозяйственного назначения на его основе показана в ряде работ [1–5].

### Методика и условия проведения исследований

Полевые опыты заложены в 2016–2017 гг. на опытном поле РУП «Институт льна» (Оршанский район, Витебская область) по общепринятой методике [6]. Повторность полевого опыта четырехкратная, учетная площадь делянок – 15,0 м<sup>2</sup>.

Агротехника общепринятая для возделывания льна-долгунца в Республике Беларусь. Норма высева – 22 млн всхожих семян на гектар. Объектами исследований являлись растения льна-долгунца сорта Василек. Способ посева узкорядный. Предшественник – яровые зерновые.

Почва – дерново-подзолистая среднесуглинистая. Содержание гумуса – 1,55–1,5 %; подвижных форм фосфора – 175–210, обменного калия 200–220 мг/кг почвы, рН солевой вытяжки – 5,5. Основное удобрение вносили общим фоном перед посевом льна из расчета д. в.: азот – 30 кг/га, фосфор – 60, калий – 90 кг/га.

Уход за посевами проводили в соответствии с отраслевым регламентом по возделыванию льна-долгунца [7]. Микроудобрение «Гисинар линум», ВР вносили в соответствии со схемой опыта ранцевым опрыскивателем в фазе «елочка». Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га (таблица 1).

Теребление льна проводили льнотеребилкой. Приготовление льнотресты осуществляли методом «росяной мочки». Качество льноволокна определяли по СТБ

1195–2008 «Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия» [6].

Погодные условия периода вегетации 2016 г. характеризовались теплой весной и избытком атмосферных осадков (179–233 % нормы), температурой в июне, июле и августе, превышающей средние многолетние значения от 0 до 4,9 °С и дефицитом осадков (июнь – 82,0 %, август – 67,0 % от средних многолетних). Период вегетации 2017 г. характеризовался прохладной весной и избытком атмосферных осадков (56,7–145,3 % нормы), температурой в апреле, июне, июле близкой к среднемуголетней, а в августе и сентябре превышающей средние многолетние значения на 1,8–2,0 °С и избытком осадков (май – 71,0 %, август – 145,3 % от средних многолетних).

### Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что применение исследуемого удобрения и эталона в период вегетации льна-долгунца увеличили показатели выживаемости и сохраняемости растений по сравнению с контрольным вариантом (без удобрений).

Выживаемость растений была наибольшей в варианте с исследуемым удобрением «Гисинар линуум», ВР – 80,7 % в сравнении с контрольным вариантом (без удобрений) – 76,6 % и эталоном (Гисинар-М) – 78,9 %.

Сохраняемость растений в вариантах контроль – эталон – исследуемое удобрение составила 91,6 %, 94,8 и 96,8 % соответственно (таблица 2).

В полевых условиях установлено положительное влияние обработки растений льна-долгунца в период вегетации удобрением «Гисинар линуум», ВР на высоту растений (таблица 3). Высота растений по отношению к контролю и эталону увеличилась на 11,0 и 6,7 см соответственно.

Статистическая обработка данных по урожайности льна-долгунца (таблица 4) свидетельствует, что урожайность семян в варианте с обработкой растений по вегетации удобрением «Гисинар линуум», ВР с нормой расхода 2,0 л/га составила 8,4 ц/га и превысила контроль на 2,2 ц/га, эталон – на 1,5 ц/га.

Положительное влияние оказало внесение удобрения «Гисинар линуум», ВР при норме расхода 2,0 л/га на урожайность общего и длинного волокна и качество длинного волокна.

Урожайность общего волокна в контрольном варианте составила 14,1 ц/га, при обработке растений удобрением Гисинар-М при норме расхода 2,0 л/га – 15,4 ц/га, в варианте с обработкой растений удобрением «Гисинар линуум», ВР – 16,8 ц/га. При использовании удобрения «Гисинар линуум», ВР прибавка урожая об-

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Вариант	Норма расхода, л/га	Кратность обработки
1	Контроль (без удобрений)	–	–
2	Эталон – Гисинар-М (ТУ ВУ 100050710.103–2007)	0,6	1
3	«Гисинар линуум», ВР (состав действующих веществ – микроэлементы в хелатной форме, не менее: Zn – 4,8 г/л; Cu – 1,2 г/л; Mn – 2,4 г/л; Mo – 1,2 г/л; сополимер акрилата натрия и акриламида)	2	1

Таблица 2 – Влияние удобрения «Гисинар линуум» на выживаемость и сохраняемость растений льна-долгунца (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Выживаемость растений		Сохраняемость растений, %
	%	± к эталону	
Контроль (без удобрений)	76,6	–2,3	91,6
Эталон – Гисинар-М	78,9	–	94,8
«Гисинар линуум», ВР	80,7	1,8	96,8
НСР <sub>05</sub>	1,00		

Таблица 3 – Влияние удобрения «Гисинар линуум» на высоту растений льна-долгунца в фазе цветения в полевых условиях (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Высота растений, см	Изменение высоты растений, см	
		к контролю	к эталону
Контроль (без удобрений)	60,7	–	–4,3
Эталон – Гисинар-М	65,0	4,3	–
«Гисинар линуум», ВР	71,7	11,0	6,7
НСР <sub>05</sub>	2,2		

Таблица 4 – Влияние обработки растений удобрением «Гисинар линуум» на урожайность семян льна-долгунца (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Урожайность семян, ц/га	± к эталону
Контроль (без удобрений)	6,2	0,7
Эталон – Гисинар-М	6,9	–
«Гисинар линуум», ВР	8,4	1,5
НСР <sub>05</sub>	0,42	

Таблица 5 – Влияние обработки растений удобрением «Гисинар линум», ВР на урожайность льноволокна (среднее, 2016–2017 гг.)

Вариант	Урожайность, ц/га волокна				Качество волокна, номер
	общего	± к эталону	длинного	± к эталону	
Контроль (без удобрений)	14,1	–1,3	9,7	–0,7	11
Эталон – Гисинар-М	15,4	–	10,4	–	12
«Гисинар линум», ВР	16,8	1,4	11,3	0,9	13
НСР <sub>05</sub>	0,34		0,26		

щего и длинного волокна относительно эталона составила 1,4 и 0,9 ц/га соответственно; качество длинного волокна повысилось до номера 13 в сравнении с эталоном – удобрением Гисинар-М (номер 12) и контролем (номер 11) (таблица 5).

**Выводы**

Некорневая обработка растений льна-долгунца удобрением «Гисинар линум», ВР (д. в. не менее: Zn – 4,8 г/л; Cu – 1,2 г/л; Mn – 2,4 г/л; Mo – 1,2 г/л; сополимер акрилата натрия и акриламида) в фазе «елочка» при норме расхода 2,0 л/га является эффективной в отношении повышения качества, биологических и хозяйственных параметров льна-долгунца.

В сравнении с эталоном повысились: выживаемость растений – на 1,8 %, урожайность семян – на 1,5 ц/га, общего волокна – на 1,4 ц/га, длинного – на 0,9 ц/га, качество волокна – на один номер. Чистый доход с гектара посева увеличился на 199,3 рублей, а рентабельность – на 22,8 %.

**Литература**

1. Защитные и защитно-стимулирующие полимерсодержащие композиции сельскохозяйственного назначения / Г. В. Бутов-

ская [и др.] // Материалы, технологии, инструменты. – 2006. – Т. 11, № 2. – С. 74–78.  
 2. Полиэлектролитные гели на основе гидролизата нитрона / Л. П. Круль [и др.] // Труды Белорусского государственного университета. Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. – Минск, 2008. – С. 59–69.  
 3. Пленкообразующие композиции сельскохозяйственного назначения на основе сополимера акриламида с акрилатом натрия / Е. К. Фомина [и др.] // Материалы. Технологии. Инструменты. – 2010. – Т. 15, № 2. – С. 106–110.  
 4. Новые пленкообразующие биотехнические средства сельскохозяйственного назначения на основе химически сшитых функционализированных полиакриламидов / Е. В. Гринюк [и др.] // Свиридовские чтения: сб. ст.; редкол.: Т. Н. Воробьева [и др.]. ISBN978–985–518–714–2. – Минск: БГУ, 2012. – Вып. 8. – С. 194–201.  
 5. Препарат Гисинар – новое биотехническое средство для предпосевной обработки семян зерновых культур и льна / Л. П. Круль [и др.] // Бел. сел. хоз-во. – 2007. – № 3 (59). – С. 40–42.  
 6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.  
 7. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.  
 8. СТБ 1185–2008 «Волокно льняное трепаное длинное. Технические условия». г. Минск, Госстандарт, 2008. – 18 с.

УДК 631.8:635.656

**Влияние макро-, микроудобрений, регулятора роста и ризобияльного инокулянта на динамику роста, накопление биомассы растений, фотосинтетическую деятельность и урожайность полевого гороха**

О. В. Малашевская, И. Р. Вильдфлуш, доктор с.-х. наук  
 Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 23.12.2019 г.)

В статье описаны результаты опыта по изучению действия комплексных удобрений, регулятора роста и ризобияльного инокулянта на динамику роста, накопление биомассы растений гороха, фотосинтетическую деятельность и урожайность гороха на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. По результатам проведенного опыта установлено, что на величину площади листовой поверхности, фотосинтетического потенциала и урожайность оказывают влияние уровень минерального питания, инокуляция семян ризобияльным инокулянтом, применяемые регуляторы роста и микроудобрения.

The article describes the results of the experiment to study the effect of complex fertilizers, growth regulator and rhizobial inoculant on the growth dynamics, biomass accumulation of pea plants, photosynthetic activity and yield of peas on sod-podzolic light loam soil. According to the results of the experiment, it was found that the level of mineral nutrition, inoculation of seeds with rhizobial inoculant, growth regulators and microfertilizers influence the size of the leaf surface area, photosynthetic potential and yield.