

9. Об установлении предельных и максимальных цен на сельскохозяйственную продукцию (растениеводства) урожая 2019 года [Электронный ресурс]: постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики

Беларусь, 22 авг. 2019 г., № 40 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=3961&p0=W21934004>. – Дата доступа: 02.03.2020.

УДК 631.81.095.337

## Эффективность применения минеральных форм удобрений на льне масличном

И. А. Голуб, доктор с.-х. наук, Н. А. Сапего, соискатель  
Институт льна

(Дата поступления статьи в редакцию 23.06.2020 г.)

*В статье изложены результаты влияния внесения минеральных макро- и микроудобрений в почву при возделывании льна масличного. Установлена зависимость их эффективности от внешних условий: год с более равномерным выпадением осадков обеспечивает стабильность формирования урожая и содержания масла в маслосеменах. Внесение минеральных удобрений в почву в дозе  $N_{60}P_{40}K_{80}$  позволяет в среднем повысить урожайность маслосемян льна масличного по сравнению с контролем на 4,0 ц/га или 31,0 %. Применение различных модификаций микроудобрений совместно с базовой дозой макроудобрений позволяет дополнительно повысить урожайность на 1,1–1,6 ц/га или 8,5–2,4 % в среднем.*

### Введение

Лен масличный имеет разностороннее использование. Эта культура возделывается для получения растительного пищевого масла, а также для медицинских и технических целей [1, 2]. Площадь возделывания культуры в мире ежегодно увеличивается [3]. Одной из причин является не только его разностороннее использование [3], но и то, что льняное масло рассматривают как один из источников оздоровления организма человека [4], особенно в странах Западной Европы и США, с целью получения профилактических препаратов от онкологических заболеваний [5]. В Беларуси площадь возделывания льна масличного в 2019 г. составила более 2000 га. Одной из причин непопулярности этой культуры является невысокая урожайность маслосемян [6]. В свою очередь это вызвано несоблюдением технологических приемов его возделывания, в том числе требований в части применения удобрений [1]. Использование минеральных удобрений позволяет увеличить семенную продуктивность при повышении качества и является основным агроприемом при возделывании полевых культур [7].

Вне всякого сомнения, макроудобрения принадлежат к числу основных составляющих современных технологий возделывания, оказывающих всестороннее воздействие на возделываемую культуру. Однако для большинства культур недостаточно минерального питания макроэлементами первого порядка (NPK) [1]. Все большее значение приобретают микроудобрения, способные повышать устойчивость растений к стрессам, болезням, увеличивая их продуктивность [7].

*The article presents the results of the influence of applying mineral macro-and micro-fertilizers to the soil during the cultivation of oilseed flax. The dependence of their effectiveness on external conditions is established: a year with more uniform precipitation provides stability of crop formation and oil content in oilseeds. Application of mineral fertilizers to the soil at a dose of  $N_{60}P_{40}K_{80}$  allows on average to increase the yield of oilseeds of flax compared to the control by 4,0 c/ha or 31,0 %. The use of various modifications of microfertilizers together with the base dose of macrofertilizers can further increase the yield by 1,1–1,6 c/ha or 8,5–12,4 % on average.*

Микроэлементы – это необходимые питательные вещества, без которых растения не могут полноценно развиваться, так как они входят в состав белков, углеводов, витаминов и др. В настоящее время применяются как отдельные микроэлементы, так и комплексные, в зависимости от изучаемой культуры.

На рынке средств химизации сельскохозяйственного производства представлен значительный ассортимент микроудобрений импортного производства. Однако в настоящее время сотрудниками Института почвоведения и агрохимии разработаны комплексные микроудобрения, повышающие урожай маслосемян и качество льняного масла. Их изучение совместно с макроудобрениями для основного внесения в почву и стало целью нашего исследования.

### Методика и условия проведения исследований

В качестве объекта исследований нами использовался сорт льна масличного Илим, внесенный в Государственный реестр сортов, разрешенных для возделывания в Беларуси, с 2013 г. Сорт имеет прямостоячий стебель высотой 48–62 см. Семена удлинено-яйцевидной формы, коричневые. Устойчив к полеганию и среднеустойчив к расам возбудителя фузариозного увядания. Сорт пригоден к механизированному возделыванию для получения высококачественного пищевого масла и жмыха (шрота) [8].

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт льна» (Оршанский район, Витебская область) в 2018–2019 гг. Полевые опыты закладывали на дерново-подзолистой почве, развивающейся на лессо-

видном пылевом суглинке, подстилаемом с глубины 100 см мореной, с содержанием гумуса 1,80–2,04 %, подвижных форм фосфора – 281 мкг/кг, калия – 238, цинка – 4,2, бора – 0,62 мкг/кг почвы при кислотности почвы  $pH_{KCl}$  – 5,1. Изучаемые закономерности формирования урожая льна масличного получены в различных метеорологических условиях вегетационного периода. Гидротермический коэффициент по Селянину был в 2018 г. 1,36, в 2019 г. – 1,54. Однако в критические фазы онтогенеза от фазы «елочка» до стадии желтой спелости, когда производилась уборка льна масличного, условия складывались по-разному как по количеству выпавших осадков, так и по температурному режиму.

Опыты закладывали согласно общепринятой методике проведения полевых опытов в четырехкратной повторности [9]. Учетная площадь делянки – 12,5 м<sup>2</sup>, размещение делянок – рендомизированное, предшественник – яровые зерновые культуры. Защитные мероприятия проводили согласно «Отраслевому регламенту возделывания льна масличного на семена. Типовые технологические процессы» [10]. Все работы по обработке почвы, севу, уходу за посевами выполняли в оптимальные сроки (с учетом метеорологических условий) в течение одного дня. Твердые формы удобрений вносили вручную равномерно по всей площади делянки согласно схеме опыта (таблица 1).

**Результаты исследований и их обсуждение**

Анализ эффективности стандартных удобрений для основного внесения в почву в дозе  $N_{60}P_{40}K_{80}$  по сравнению с контролем, где удобрения не вносились, а использовался только агрохимический ресурс почвы, показал, что урожай семян льна масличного существенно зависит от внешних условий, складывающихся в определенный вегетационный период. Если в контрольном варианте без внесения удобрений в 2018 г. урожайность составила 10,6 ц/га, то в 2019 г. – 15,2 ц/га или в 1,5 раза выше. Отсюда и различия в формировании урожая маслосемян при внесении минеральных удобрений под основную обработку непосредственно в почву. Практически урожайность во всех вариантах опыта при внесении удобрений в почву была существенно выше в 2019 г. по сравнению с 2018 г. (таблица 2).

Сравнение эффективности удобрений для основного внесения почву показало ее высокую зависимость от выпадения осадков. Так, если вегетационный период 2018 г. отличался небольшим дефицитом влаги, то существенная прибавка урожая маслосемян – 5,0–8,0 ц/га была не только к абсолютному контролю без внесения удобрений, но и по отношению к базовому варианту со стандартным набором NPK (контроль 2). Во всех вариантах с новыми видами удобрений прибавки составили 1,7–3,0 ц/га. При более равномерном выпадении осадков, как это наблюдалось в 2019 г., наличие влаги в почве даже в абсолютном контроле без внесения удобрений обеспечивало увеличение урожая маслосемян в 1,5 раза. Внесение NPK в базовом варианте (контроль 2) в дозе, рекомендованной отраслевым регламентом [10], дополнительно повышало урожайность на 2,9 ц/га или 19,1 %. Однако увеличение дозы NPK с микроэлементами лишь только в варианте  $N_{60}P_{40}K_{80}$  + NS с микроэлементами (вариант 4) обеспечивало существенную прибавку урожая – 1,1 ц/га или 6,1 %. Существенная прибавка урожая

наблюдалась также и при внесении комплексного NPK с микроэлементами В, Zn, Fe, разработанного специально для льна масличного (вариант 7). Внесение этого удобрения в почву перед предпосевной обработкой ежегодно обеспечивало стабильную прибавку урожая к базовому варианту, которая в среднем составила 1,6 ц/га или 9,5 %.

Использование минеральных удобрений при внесении до посева в почву повышало не только урожайность маслосемян, но и сбор масла в среднем за два года на 1,6–2,1 ц/га или 29,1–38,2 % (таблица 3), что свидетельствует о несомненной эффективности этого агроприема, несмотря на некоторое снижение содержания масла в абсолютном контроле. Обращает на себя внимание тот факт, что в более засушливый 2018 г. содержание масла в семенах было ниже по сравнению с абсолютным контролем на 1,6–2,8 %. Однако и в год с более равномерным выпадением осадков (2019) эта особенность сохранялась только в двух вариантах:  $N_{60}P_{40}K_{80}$  + NS без добавок (вариант 3) и  $N_{60}P_{40}K_{80}$  + NK без добавок (вариант 5). При этом сбор масла, благодаря существенному увеличению урожая маслосемян, ежегодно был выше в той или иной степени во всех вариантах с внесением минеральных удобрений как в более засушливый, так и в более влажный год (таблица 3). Максимальный сбор масла с гектара – в среднем 7,6 ц – получен в варианте  $N_{60}P_{40}K_{80}$  (комплексное NPK с В, Zn, Fe для льна масличного), что на 0,5 ц/га выше по сравнению с базовым вариантом и на 2,1 ц/га по сравнению с контролем.

Этот вариант отличается относительно высокой стабильностью сбора масла с гектара в годы с неодинаковым выпадением осадков. Поэтому в целях стабильного сбора масла целесообразно использовать при внесении в почву именно это комплексное удобрение.

**Заключение**

1. Внесение минеральных удобрений в почву в дозе  $N_{60}P_{40}K_{80}$  позволяет повысить урожайность маслосемян льна масличного по сравнению с контролем в среднем на 4,0 ц/га или 31,0 %. Применение различных модификаций микроудобрений совместно

**Таблица 1 – Схема полевого опыта по изучению эффективности применения стандартных удобрений совместно с микроудобрениями для основного внесения в почву**

№ п/п	Вариант
1	Контроль (без удобрений)
2	$N_{60}P_{40}K_{80}$ (смесь стандартных удобрений, с карбамидом) – контроль 2
3	$N_{60}P_{40}K_{80}$ (смесь стандартных удобрений с NS без добавок)
4	$N_{60}P_{40}K_{80}$ (смесь стандартных удобрений с NS с микроэлементами)
5	$N_{60}P_{40}K_{80}$ (смесь стандартных удобрений с NK без добавок)
6	$N_{60}P_{40}K_{80}$ (смесь стандартных удобрений с NK с микроэлементами)
7	$N_{60}P_{40}K_{80}$ (комплексное NPK с В, Zn, Fe для льна масличного)

Таблица 2 – Урожайность маслосемян при внесении основного минерального удобрения в почву

Вариант	Урожайность, ц/га											
	2018 г.			2019 г.			среднее, 2018–2019 гг.			среднее, 2018–2019 гг.		
	ц/га	± к контролю		ц/га	± к контролю		ц/га	± к контролю		ц/га	± к контролю 2	
		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%
1. Контроль	10,6	–	–	15,2	–	–	12,9	–	–	12,9	–4,0	23,7
2. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> (контроль 2)	15,6	+5,0	47,2	18,1	+2,9	19,1	16,9	+4,0	31,0	16,9	–	–
3. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + NS	17,4	+6,8	64,2	18,5	+3,3	21,7	18,0	+5,1	39,5	18,0	+1,1	6,5
4. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + NS с микроэлементами	17,3	+6,7	63,2	19,2	+4,0	26,3	18,3	+5,4	41,9	18,3	+1,4	8,3
5. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + НК	18,6	+8,0	75,5	18,1	+2,9	19,1	18,4	+5,5	42,6	18,4	+1,5	8,9
6. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + НК с микроэлементами	18,1	+7,5	70,8	18,5	+3,3	21,7	18,3	+5,4	41,8	18,3	+1,4	8,3
7. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> (комплексное NPK с В, Zn, Fe для льна масличного)	18,2	+7,6	71,7	18,8	+3,6	23,7	18,5	+5,6	43,4	18,5	+1,6	9,5
НСР <sub>05</sub>	0,63			0,60								

Таблица 3 – Влияние удобрений при их внесении в почву на содержание и сбор масла

Вариант	Содержание масла						Сбор масла								
	2018 г.		2019 г.		среднее,		2018 г.			2019 г.			среднее,		
	%	± к контролю	%	± к контролю	%	± к контролю	ц/га	± к контролю		ц/га	± к контролю		ц/га	± к контролю	
								ц/га	%		ц/га	%		ц/га	%
1. Контроль	45,7	–	49,6	–	47,7	–	4,3	–	–	6,6	–	–	5,5	–	–
2. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> (контроль 2)	45,7	0,0	49,0	–0,6	47,4	–0,3	6,3	+2,0	46,5	7,8	+1,2	18,2	7,1	+1,6	29,1
3. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + NS	42,9	–2,8	48,3	–1,3	45,6	–2,1	6,6	+2,3	53,5	7,9	+1,3	19,7	7,3	+1,8	32,7
4. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + NS с микро- элементами	44,1	–1,6	49,4	–0,2	46,8	–0,9	6,7	+2,4	55,8	8,3	+1,7	25,8	7,5	+2,0	36,4
5. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + НК	44,1	–1,6	48,1	–1,5	46,1	–1,6	7,2	+2,9	67,4	7,7	+1,1	16,7	7,5	+2,0	36,4
6. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> + НК с микро- элементами	43,8	–1,9	49,2	–0,4	46,5	–1,2	7,0	+2,7	62,8	8,0	+1,4	21,2	7,5	+2,0	36,4
7. N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>80</sub> (комплексное NPK с В, Zn, Fe для льна масличного)	43,7	–2,0	49,0	–0,6	46,4	–1,3	7,0	+2,7	62,8	8,1	+1,5	22,7	7,6	+2,1	38,2

- с базовой дозой макроудобрений позволяет дополнительно повысить урожайность в среднем на 1,1–1,6 ц/га или 8,5–12,4 %.
- Наиболее эффективно применение сочетаний макро- и микроудобрений в вариантах N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>80</sub> + NS с микроэлементами и комплексное NPK с В, Zn, Fe, обеспечивающих увеличение не только урожайности маслосемян, но и выхода льняного масла на 2,0–2,1 ц/га или 36,4–38,2 %.
  - Условия года существенно влияют на уровень содержания масла в семенах сорта Илим: в 2018 г. с менее равномерным выпадением осадков этот показатель находился в пределах от 42,9 до 45,7 %, в то время как в 2019 г. с более стабильным выпадением осадков этот показатель составил 48,1–49,0 %. Это явление было характерно для всех вариантов с внесением минеральных макро- и микроэлементов.

Литература

1. Система удобрений льна масличного / В. А. Прудников [и др.]. – Устье: РУП «Институт льна», 2011. – 32 с.
2. Чирик, Д. П. Лен масличный в Беларуси – перспективы очевидны / Д. П. Чирик, Т. А. Анохина, Н. В. Степанова // Наше сельское хозяйство. Сер. Агронимия. – 2016. – № 19 (147). – С. 21–23.
3. Использование физиологических параметров растения льна масличного в селекции: рекомендации / Н. А. Дуктова [и др.]. – Горки: БГСХА, 2014. – 44 с.
4. Ипатова, О. М. Биологическая активность льняного масла как источника омега-3-альфа-линоленовой кислоты / О. М. Ипатова, Н. Н. Прозоровская // Биомедицинская химия. – 2004. – Т. 50, № 1. – С. 25–43.
5. Живетин, В. В. Масличный лен и его комплексное развитие / В. В. Живетин, Л. Н. Гинзбург. – Москва, 2000. – 92 с.
6. Лен масличный в Беларуси: значение и перспективы возделывания / И. А. Голуб [и др.] // Наше сел. хоз-во. Сер. Агронимия. – 2016. – № 17 (145). – С. 44–47.
7. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск: Изд-во Института почвоведения и агрохимии, 2010. – 20 с.
8. Голуб, И. А. Результаты селекции льна масличного / И. А. Голуб, Е. Л. Андроник, Е. В. Иванова // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 4: прилож. – С. 41–43.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
10. Отраслевой регламент. Возделывание льна масличного на семена. Типовые технологические процессы / Организационно-технические нормативы возделывания кормовых и технических культур: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ НАНБ по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова. – Минск, 2012. – С. 348–362.

УДК 634.226:631.526.32

## Новый сорт алычи культурной – Панна

М. Н. Васильева, кандидат с.-х. наук, В. А. Матвеев, доктор с.-х. наук,  
В. В. Васеха, кандидат с.-х. наук  
Институт плодоводства

(Дата поступления статьи в редакцию 27.05.2020 г.)

В статье приводится описание нового сорта алычи культурной Панна (Лама × Gaviota), созданного в РУП «Институт плодоводства». Дерево сильнорослое, быстрорастущее, с раскидистой густой кроной. Отличается высокой урожайностью – 22,9 т/га, устойчивостью к плодовой гнили; по степени зимостойкости сорт характеризуется как устойчивый к неблагоприятным абioticким факторам – за весь период наблюдений, начиная с 2012 г., не отмечено подмерзаний однолетних побегов более чем в 3,0 балла. Сорт позднего срока созревания (вторая половина августа), окраска плода пурпурная, мякоть красная. Средняя масса плодов – 62,8 г. Рентабельность возделывания нового сорта – 178 %. Дегустационная оценка – 8,6 балла.

### Введение

Успешная селекционная работа по алыче культурной позволила сформировать собственный сортимент в Беларуси. В настоящее время в Государственном реестре сортов алыча представлена 7 сортами для промышленного возделывания. Имеющиеся сорта очень удачно сочетают отличную дегустационную оценку плодов, скороплодность и продуктивность, однако группы раннего (Асалода, Золушка, Комета, Лодва) и среднего (Найдена, Сонейка) сроков созревания составляют 85 % от общего количества и обеспечивают получение плодов в период с конца июля до середины августа [1, 2]. В это же время в сортименте ощущается явный дефицит позднеспелых сортов с аналогичными характеристиками: среди допущенных к возделыванию в производстве имеется только один – Мара, включенный в Государственный реестр еще в 1999 г. Данный сорт наряду с высокой зимостойкостью и стабильной степенью плодоношения обладает рядом недостат-

*The article presents the description of a new myrobalan plum cultivar Panna (Lama × Gaviota), created in the Institute for Fruit Growing. The tree is strong growth vigor, fast-growing and with spreading habit shape. The productivity in the orchard makes 22,9 tons per hectare. Its fruits are highly resistant to brown rot, the tree possesses hardiness – subfreezing of one-year-old shoot in winters since 2012 has made no more than 3 points. The cultivar is late ripening (the second half of August). Ground color of fruit skin is purple, the flesh is red. Fruits are very large and weight about 62,8 g, their degustation evaluation is 8,6 points, the profitability level is 178 %.*

ков: средняя масса плода 25 г, что довольно сильно уступает уже существующим районированным сортообразцам (30–45 г); значительное поражение плодовой гнилью в эпифитотийные годы, которое приводит к потере качества, а сросшаяся с мякотью косточка значительно снижает пригодность к изготовлению различных продуктов переработки. Однако, не смотря на ряд недостатков, данный сорт по-прежнему является одним из лучших опылителей для алычи культурной [3, 4]. Современными требованиями к алыче, как к сырью для консервирования, так и для десертного назначения, являются сочетание крупного размера плодов со свободной косточкой и хрящевой мякотью. Немаловажно отметить, что в настоящее время для всего районированного сортимента характерны плоды со средней или слабой плотностью мякоти.

Многолетняя селекционная работа в РУП «Институт плодоводства» позволила осуществить научный задел для выполнения задачи по качественно новому переходу по важнейшим параметрам генотипа в селекции алычи