

содержанием незаменимых аминокислот. При этом следует отметить, что в семенах всех изучаемых сортов зернобобовых культур количество аргинина и лизина преобладало по сравнению с другими аминокислотами. Однако как среди культур, так и среди сортов имеются различия в их содержании. Максимальное содержание аргинина отмечено в семенах люпина узколистного сорта Жодинский – 5,45 %, в то время как у сорта Галант этот показатель равнялся 3,62 %. Меньше всего аргинина содержалось в семенах вики посевной сорта Никольская – 2,31 %, что на 1,68 % ниже по сравнению с сортом Ивушка. Больше всего лизина содержали семена гороха посевного сорта Мультик и полевого Алла – 3,48 и 3,42 % соответственно, в то время как в семенах гороха посевного сорта Юбилейный показатель содержания лизина находился на уровне 2,82 %, а сорта гороха полевого Кореличский – 2,33 %. У люпина узколистного сортов Жодинский и Галант этот показатель составил 3,37 и 2,30 %, вики посевной сортов Ивушка и Никольская – 3,22 и 2,21 %, кормовых бобов сортов Стрелецкие и Бобос – 2,98 и 2,79 %.

Результаты изучения других аминокислот в семенах зернобобовых культур указывают на различия содержания их как среди культур, так и среди сортов. Эти данные показывают различия биологической ценности протеина зернобобовых.

### Заключение

Зернобобовые культуры в условиях северного региона Республики Беларусь обладают высоким уровнем семенной продуктивности. Урожайность их сформировалась от 28,3 до 45,6 ц/га. Максимальная продуктивность отмечена у гороха посевного сортов Юбилейный и Мультик – 45,6 и 42,3 ц/га соответственно, минимальная – у вики посевной сорта Никольская – 28,3 ц/га и кормовых бобов сорта Стрелецкие – 30,1 ц/га.

УДК 633.854.78(476)

## Перспективы высокоолеинового подсолнечника Беларуси

В. А. Гончарук, Т. Г. Синевич, кандидаты с.-х. наук  
Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 14.10.2020 г.)

*В статье представлены результаты исследований по эффективности возделывания высокоолеинового подсолнечника, проведенных на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве.*

### Введение

Исторически сложилось, что основным маслом, применяемым в пищевой промышленности в странах СНГ, является подсолнечное, и Беларусь не является исключением. При этом данное масло в республике практически не производится, либо производится из ввозимого сырья. Беларусь из ключевых масличных производит в основном семена рапса, при этом объем урожая, имея незначительную тенденцию роста, все-таки остается нестабильным, ввиду чего страна не может

Семена зернобобовых культур характеризуются высокой питательной ценностью и являются источником растительного белка. Преимущество по содержанию как сырого, так и переваримого протеина имеет люпин узколистный сорта Жодинский, где их количество в 1 кг составило 350,0 и 301,0 г, а также бобы кормовые сорта Стрелецкие, в 1 кг которых содержалось 247,7 г сырого протеина и 215,49 г переваримого. Аминокислотная структура белка характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот. В семенах всех изучаемых сортов зернобобовых культур количество аргинина и лизина преобладало по сравнению с другими аминокислотами. Максимальное содержание аргинина отмечено у люпина узколистного сорта Жодинский – 5,45 %, минимальное – в семенах вики посевной сорта Никольская – 2,31 %.

### Литература

1. Зенькова, Н. Н. Возрождение кормовых бобов в кормопроизводстве / Н. Н. Зенькова, В. Г. Микуленок // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 7. – С. 32–35.
2. Кузнецова, Е. В. Изучение формирования семенной продуктивности зернобобовых культур / Е. В. Кузнецова, К. А. Кузьмин, Н. Н. Зенькова // Сб. науч. статей по материалам 104 Междунар. студенческой науч.-практ. конф. – Витебск, ВГАВМ. – 2019. – С. 347–348.
3. Лукашевич, Н. П. Формирование семян гороха в зависимости от азотного питания в условиях Витебской области / Н. П. Лукашевич, Т. М. Шлома // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2005. – № 2. – С. 43–47.
4. Рекомендации по технологии возделывания современных сортов гороха в условиях Витебской области / Н. П. Лукашевич [и др.] – Витебск, 2008. – 32 с.
5. Шлома, Т. М. Эффективность внесения минерального азота в посевах гороха / Т. М. Шлома // Земляробства і ахова раслін. – 2003. – № 6. – С. 19–22.
6. Шлома Т. М. Оптимизация азотного питания зернобобовых культур / Т. М. Шлома, Н. Н. Зенькова // Земляробства і ахова раслін. – 2007. – № 3. – С. 10–12.

*The article presents the results of studies on the effectiveness of cultivation of high oleic sunflower, conducted on Luvisol loamy sand soil.*

покрыть существующие потребности в растительных маслах, в частности в подсолнечном.

Потребление основных растительных масел в последние несколько лет в Беларуси не превышает 230–265 тыс. т, в том числе на пищевые цели – около 180–200 тыс. т. Потребление фасованных растительных масел в год составляет около 80–90 тыс. т. Как уже отмечалось выше, в пищевой промышленности Беларуси в основном используется рапсовое и подсолнечное масло. При этом подсолнечное масло в общем объеме потре-

бления занимает около 44 %, уступая лишь рапсовому маслу (около 49 %). Это обусловлено тем, что рапсовое масло в Беларуси кроме пищевой промышленности используется для производства биодизеля [7].

Потенциал белорусского масложирового рынка в настоящее время не способен покрыть внутренние потребности в основных растительных маслах, и при отсутствии собственной сырьевой базы в ближайшей перспективе сокращения зависимости от импорта масел, скорее всего, ожидать не стоит. Кстати, если в стране удастся решить эту задачу, то в выигрыше окажутся все. Для переработчиков белорусский подсолнечник – гарантированное сырьё, для населения – дешёвое и качественное масло, а для самих аграриев, помимо очевидной выручки, ещё и импортозамещающие корма для животноводства.

Мировое потребление растительных масел ежегодно увеличивается в среднем на 4 % и, по прогнозам экспертов, достигнет своего пика к 2050 г. С учетом мировых тенденций перехода к здоровому питанию и полезности высокоолеинового масла для здоровья человека подсолнечное масло является прекрасной альтернативой для замены пальмового масла в производстве продуктов питания из-за низкого содержания в нем насыщенных кислот. В Украине и России переработчики поощряют аграриев выращивать высокоолеиновый подсолнечник и предлагают заключать форвардные сделки с поставкой товарного высокоолеинового подсолнечника со средней премией 25–30 \$/т, что позволяет повысить прибыль на 100 \$/га [1]. В Украине в 2019 г. было засеяно высокоолеиновым подсолнечником около 500 тыс. га, и его доля в ближайшее время достигнет 15 % от всей площади посева данной культуры, которая ежегодно составляет 6,0–6,2 млн га. В частности, фермеры Франции уже выращивают более 60 % высокоолеинового подсолнечника, в Испании – до 20–30 % [2]. На 2020 г. в Государственный реестр сортов Беларуси включены 4 высокоолеиновые гибрида подсолнечника: Олива фирмы Institute of Fieldand Vegetable Grops (Сербия), Кларика КЛ фирмы Caussade Semences (Франция), П63ХХ111 и П63ХХ135 фирмы PIONEER.

Высокоолеиновый подсолнечник – это подсолнечник с содержанием в масле олеиновой кислоты омега-9 (моновенасыщенная жирная кислота) более 60 % и низким содержанием линолевой кислоты омега-6 (полиненасыщенная жирная кислота). При этом содержание в нем вредных для организма насыщенных жиров составляет всего 10 %. Такое масло по полезным свойствам конкурирует с оливковым, в котором около 71 % олеиновой кислоты. Также в высокоолеиновом подсолнечном масле наивысший в сравнении с другими пищевыми маслами процент витамина Е (альфа-токоферола) – 45 мг/100 г, который считается природным антиоксидантом, хотя стоит подсолнечное масло в разы дешевле, чем оливковое. Сегодня Европа постепенно переходит на высокоолеиновое подсолнечное масло в использовании для пищевой промышленности, заменяя им пальмовое масло [1].

Технология возделывания высокоолеинового подсолнечника ничем не отличается от технологии выращивания традиционных линолевых гибридов. Подсолнечник – это перекрестноопыляемая культура, то есть при близости двух различных гибридов (традиционных линолевых и высокоолеиновых) происходит переопыление, и содержание олеиновой кислоты в масле сни-

жается. Поэтому главное правило при посеве таких растений – соблюдение пространственной изоляции: порядка 800 м при высеве на открытых участках, а при наличии лесополос достаточно 300 м [4]. Даже цена на семена традиционных и высокоолеиновых гибридов одинакова. Так, к примеру, 1 п. е. – 150000 шт. в 2020 г. в Беларуси стоила 125–135 \$ в зависимости от производителя.

Цель работы – определить экономическую эффективность возделывания высокоолеинового подсолнечника в условиях Гродненской области.

### Материалы и методика исследований

Полевые опыты с подсолнечником проводили в 2018 г. на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, подстилаемой с глубины 35 см связной супесью, в ОАО «Василишки» Щучинского района Гродненской области. В 2019 г. опыты закладывали на дерново-подзолистой рыхлосупесчаной почве, подстилаемой с глубины 45 см легким моренным суглинком, в КСУП «Заря и К» Волковысского района Гродненской области.

Агрохимическая характеристика пахотных горизонтов опытных полей перед закладкой опыта была следующая:

- ОАО «Василишки»: содержание гумуса – 1,62–1,81 % (среднее по полю); рН – 5,63–5,78; содержание подвижных форм  $P_2O_5$  – 175–220 и  $K_2O$  – 196–231 мг/кг почвы, обменных форм Са – 905–1174 и Mg – 72–115 мг/кг почвы; обеспеченность почвы подвижными соединениями микроэлементов бора (0,47 мг/кг почвы), марганца (1,0 М KCl) (3,6 мг/кг) и подвижного цинка (4,4 мг/кг почвы) – средняя, меди (1,0 М HCl) (1,4 мг/кг) – низкая; бонитировочный балл плодородия участка – 36,2;
- КСУП «Заря и К»: содержание гумуса – 1,87–2,15 %; рН – 5,77–6,16; содержание подвижных форм  $P_2O_5$  – 196–231 и  $K_2O$  – 178–242 мг/кг почвы, Са – 834–914 и Mg – 123–145 мг/кг почвы; обеспеченность почвы по бору (0,39 мг/кг почвы), марганцу (4,7 мг/кг почвы) и цинку (3,9 мг/кг почвы) – средняя, по меди (1,3 мг/кг почвы) – низкая; бонитировочный балл плодородия участка – 33,6.

В опыте применяли карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий. Осенью под зяблевую вспашку вносили хлористый калий (150 кг/га д. в.), весной под культивацию – аммонизированный суперфосфат (90 кг/га д. в.), под предпосевную обработку почвы – карбамид (80 кг/га д. в.).

Предшественником подсолнечника в ОАО «Василишки» была кукуруза на силос, сев проводили в третьей декаде апреля. В КСУП «Заря и К» предшественник – озимое тритикале, высевали подсолнечник в начале второй декады мая.

Для сева использовали семена среднеспелого гибрида Кларика КЛ фирмы Caussade Semences (Франция). За годы испытаний средняя урожайность составила 52,5 ц/га, максимальная – 65,1 ц/га – получена на ГСХУ «Жировичская СС». Масса 1000 семян – 54,0 г. Вегетационный период в среднем составил 125 дней. Содержание жира в семенах – 49,3 %, сбор масла с гектара – 22,7 ц. Белка в обезжиренном шроте содержится 16,9 %, сбор с гектара – 7,8 ц. Лузжистость составляет 25,1 %. Олеиновой кислоты в масле содержится 60,73 %, линолевой – 31,24 %, пальмитиновой – 3,90 %, стеариновой – 2,70 %. Гибрид включен в перечень вы-

сокоолеиновых сортов. Характеризуется хорошей и стабильной продуктивностью. По данным заявителя, гибрид системы Clearfield (устойчив к гербицидам группы имидазолинонов: имазамокс, имазапир). Сев проводили кукурузной сеялкой после смены высевочных дисков с диаметром отверстий 2,5–3 мм с нормой высева семян 75 тыс. шт./га и шириной междурядья 70 см, глубина заделки семян – 4–5 см.

Для уничтожения сорняков в ОАО «Василишки» до всходов культуры использовали гербицид Примэкстра голд TZ (4,0 л/га), в КСУП «Заря и К» – Гамбит (4,0 л/га).

Как известно, подсолнечник – это культура, которая требует интенсивного минерального питания. Именно поэтому почва, богатая минеральными веществами, является одним из основных факторов успешного роста растения. Подсолнечник очень чувствителен к недостатку микроэлементов в период вегетации. Среди **микроэлементов** особое внимание следует обратить на обеспеченность растений **бором** [3, 5, 6], и при недостаточном содержании этого микроэлемента необходимо запланировать проведение подкормок. Для предотвращения нехватки бора проводили несколько подкормок микроэлементами.

Схема опыта в ОАО «Василишки» включала следующие варианты: 1)  $N_{80}P_{90}K_{150}$  – фон; 2) фон + 1-я подкормка в фазе 5–6 листьев: Басфолиар Боро СЛ, 1 л/га + Дисолвин АБЦ, 0,5 кг/га → 2-я подкормка в фазе начала цветения: АДОБ Бор, 1 л/га + ЭКОЛИСТ МОНО Марганец, 0,5 л/га + Басфолиар 36 Экстра, 2 л/га + Пиктор, 0,5 л/га.

Схема опыта в КСУП «Заря и К»: 1)  $N_{80}P_{90}K_{150}$  – фон; 2) фон + 1-я подкормка в фазе 5–6 листьев: карбамид, 5 кг/га д. в + ИНТЕРМАГ Бор, 1 л/га + ИНТЕРМАГ Хелат Mn-13, 0,5 кг/га + ИНТЕРМАГ Зерновые, 1,5 л/га → 2-я подкормка в фазе 10–12 листьев: ИНТЕРМАГ Бор, 1,5 л/га + ИНТЕРМАГ Хелат Mn-13, 0,5 кг/га + ИНТЕРМАГ Зерновые, 1,5 л/га → 3-я подкормка в начале цветения: ИНТЕРМАГ Бор, 1 л/га + ИНТЕРМАГ Зерновые, 1,5 л/га + Пиктор, 0,5 л/га.

Учет урожайности семян подсолнечника в ОАО «Василишки» проводили с площади 3 га в варианте без микроудобрений (вариант 1 – фон) и с 12 га в варианте с микроудобрениями (вариант 2), в КСУП «Заря и К» – с 4 и 16 га соответственно в фазе полной спелости с отбором растительных образцов для определения качества продукции (содержания масла и жирнокислотного состава).

**Результаты исследований и их обсуждение**

В 2018–2019 гг. в период вегетации подсолнечника погодные условия незначительно различались по го-

дам. В ОАО «Василишки» Щучинского района сумма атмосферных осадков за апрель – сентябрь (4–9 месяц) в условиях 2018 г. составила 318 мм, среднемесячная температура воздуха – 17,0 °С при среднемесячных показателях 342 мм и 14 °С соответственно. В КСУП «Заря и К» Волковисского района сумма атмосферных осадков за апрель – сентябрь (4–9 месяц) в условиях 2019 г. составила 262 мм, среднемесячная температура воздуха – 15,5°С. В целом вегетационные периоды возделывания подсолнечника отличались более высокими температурами и более низким количеством выпавших осадков.

В 2018 г. уборку проводили 18 сентября без десикации при влажности маслосемян 12 % зерноуборочным комбайном фирмы CLAAS – Lexion 580 с кукурузной приставкой, в 2019 г. – 8 октября после десикации Реглоном супер, ВР (2 л/га) при влажности семян 9–11 %.

Семена подсолнечника являются источником получения подсолнечного масла. Основной кислотой подсолнечника олеинового типа является незаменимая олеиновая кислота, которой присуща высокая биологическая активность. Жирные кислоты, входящие в состав подсолнечного масла (линолевая, линоленовая, олеиновая, арахидовая, стеариновая, пальмитиновая, миристиновая), и их содержание определяют высокие технические, пищевые и другие свойства масла. На технические цели могут быть использованы сорта подсолнечника с высоким содержанием линоленовой кислоты, для пищевой промышленности используются сорта с высоким содержанием линолевой и олеиновой кислоты.

Установлено, что масличность семян подсолнечника в 2018 и 2019 г. в фоновом варианте составила 48,3 % и 47,9 % соответственно. Проведение двукратной подкормки микроудобрениями в 2018 г. и трехкратной в 2019 г. позволило увеличить содержание жира на 1,4 % в годы исследований с показателем масличности семян 49,7 % и 49,3 % соответственно. Жирнокислотный состав изменялся в годы исследований незначительно, так как данный показатель в большей степени зависит от сортовых особенностей, которые закладываются селекционерами для каждого сорта или гибрида в отдельности на генном уровне. Анализ жирнокислотного состава семян показал, что доля ненасыщенных кислот варьировала от 92,0 до 92,9 %. При этом на долю олеиновой кислоты приходилось от 62,1 до 63,7 % от суммы жирных кислот, линолевой – от 28,3 до 29,4 и линоленовой – 0,82–0,93 %. На долю насыщенных кислот приходилось: пальмитиновой кислоты – 3,95–4,12 %, стеариновой – 2,62–2,95

**Таблица 1 – Масличность и жирнокислотный состав семян высокоолеинового подсолнечника**

Хозяйство / Вариант	Масличность, %	Жирнокислотный состав, %					
		ненасыщенные кислоты			насыщенные кислоты		
		олеиновая	линолевая	линоленовая	миристиновая	пальмитиновая	стеариновая
ОАО «Василишки» 1. $N_{80}P_{90}K_{150}$ – фон	48,3	62,1	29,4	0,9	0,02	4,01	2,9
2. Фон + 2 подкормки	49,7	62,4	28,9	0,84	0,03	4,12	2,84
КСУП «Заря и К» 1. $N_{80}P_{90}K_{150}$ – фон	47,9	62,8	28,4	0,82	0,04	4,08	2,95
2. Фон + 3 подкормки	49,3	63,7	28,3	0,93	0,04	3,95	2,62

**Таблица 2 – Урожайность и экономическая эффективность возделывания высокоолеинового подсолнечника на маслосемена**

Хозяйство / Вариант	Урожайность, * ц/га	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты на 1 га, руб.	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
ОАО «Василишки» 1. N <sub>80</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub> – фон	24,9	1892	1058	834/371	<b>78,8</b>
2. Фон + 2 подкормки	32,4	2462	1296	1186/527	<b>92,3</b>
КСУП «Заря и К» 1. N <sub>80</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub> – фон	28,1	1827	1186	641/285	<b>54,0</b>
2. Фон + 3 подкормки	37,5	2581	1450	1131/503	78,0

Примечание – Урожайность семян подсолнечника при влажности 7 %.

и миристиновой – 0,02–0,04 %. В сумме эти кислоты составляли от 6,61 до 6,99 % (таблица 1). В годы исследований качество масла подсолнечника по содержанию ненасыщенных жирных кислот и насыщенных жирных кислот соответствовало требуемым стандартам.

В полевых опытах при возделывании подсолнечника на дерново-подзолистых супесчаных почвах Гродненской области получена урожайность семян в 2018 г. в варианте N<sub>80</sub>P<sub>90</sub>K<sub>150</sub> – 24,9 ц/га, а в 2019 г. была несколько выше и составила 28,1 ц/га в пересчете на 7%-ную влажность. Применение микроудобрений и средств защиты растений способствовало увеличению урожайности маслосемян (вариант 2) в 2018 г. на 7,5 ц/га, а в 2019 г. – на 9,4 ц/га, при этом фактическая урожайность составила 32,4 и 37,5 ц/га соответственно (таблица 2).

Один из критериев, позволяющих выявить эффективность в земледелии той или иной технологии, обеспечивающей повышение урожайности сельскохозяйственных культур, – это их экономическая оценка. Особенно велико значение такой оценки в условиях рыночной экономики. При сложившихся экономических условиях товаропроизводителям нужны такие технологии возделывания, которые бы отвечали конкретным требованиям выращивания культур, а по материально-финансовым затратам были приемлемы для хозяйств с различным уровнем экономического развития и культуры земледелия. Расчет экономической эффективности возделывания высокоолеинового подсолнечника показывает высокую окупаемость интенсивной технологии, включающей применение гербицидов, микроудобрений, фунгицидов и десикантов. Для определения экономической эффективности возделывания высокоолеинового подсолнечника были использованы системы натуральных и стоимостных показателей, а все расчеты проводились на основе технологических карт по текущим расценкам по состоянию на 30.12.2019 г. Средняя стоимость реализации семян подсолнечника в 2018 г. составила 760 руб. за тонну, в 2019 г. – 650 руб. за тонну. Снижение закупочной цены в 2019 г. по сравнению с 2018 г. обусловлено получением рекордной урожайности и соответственно валового сбора маслосемян у главных мировых экспортеров подсолнечника – Украины и России. За счет невысокой стоимости применяемых препаратов и высокой стоимости продукции получен высокий чистый доход и рентабельность (таблица 2).

Согласно полученным данным, каждый вложенный рубль в подсолнечник позволяет получить 80–90 копеек чистого дохода. А если будет введена надбавка по при-

меру соседних стран за высокое содержание олеиновой кислоты (в среднем 30 \$/т), что позволит дополнительно получить 100 \$/га, то с уверенностью можно утверждать, что рентабельность будет на уровне 100 % и более.

### Закключение

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о высокой агрономической и экономической эффективности возделывания подсолнечника, что безусловно открывает широкие перспективы возделывания высокоолеиновых гибридов в Беларуси.

Можно с уверенностью утверждать, что интерес к подсолнечнику у аграриев Гродненской области с каждым годом растет. В посевной компании 2020 г. практически в каждом районе 2–3 хозяйства занимаются возделыванием подсолнечника именно на маслосемена. Причем 2/3 всех площадей засеяны высокоолеиновым гибридом Кларики КЛ.

По нашему мнению, 2020 г. станет переломным по отношению к подсолнечнику в принципе, а в 2021 г. будем наблюдать значительный рост площадей под подсолнечником высокоолеинового типа.

### Литература

1. Высокоолеиновый подсолнечник будет перспективным в Украине еще несколько лет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agroportal.ua/news/rasteniievodstvo/vysokooleinovyi-podsolnechnik-budet-perspektivnym-v-ukraine-eshcheneskolko-let/> – Дата доступа: 27.12.2019.
2. Высокоолеиновый подсолнечник: аграриям – премия, потребителям – здоровый продукт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agroportal.ua/views/mnenie-eksperta/vysokooleinovyi-podsolnechnik-agrariyam-premiya-potrebitelyam-zdoroviy-produkt/> – Дата доступа: 27.03.2020.
3. Коваленко, А. Оптимізація мінерального живлення соняшнику / А. Коваленко // Пропозиція нова. – 2016. – № 6. – С. 62–64.
4. Посеять и не смешивать. Перспективы высокоолеинового подсолнечника в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/33035-poseyat-i-ne-smeshivat-perspektivy-vysokooleinovogo-podsolnechnika-v-rossii/> – Дата доступа: 17.03.2020.
5. Привалов, Ф. И. Использование микроудобрений при возделывании подсолнечника масличного / Ф. И. Привалов // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 5. – С. 35–38.
6. Рекомендации по применению новых агротехнических приемов в технологии возделывания подсолнечника / Г. В. Пироговская [и др.]; Ин-т почвоведения и агрохимии, Полес. ин-т растениеводства, Ин-т защиты растений. – Минск, 2015. – 35 с.
7. Рынок растительных масел Беларуси: импортозависимый сегмент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1089477> – Дата доступа: 10.12.2019.