

5. Кагермазов, А. М. Применение гербицидов на посевах кукурузы как один из факторов получения высоких урожаев / А. М. Кагермазов, А. В. Хачидогов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2020. – № 2 (94). – С. 48–53.

6. Современное применение гербицидов для защиты кукурузы – обзор от экспертов / [Электронный ресурс]. – 2004. – № 2. – Режим доступа: <https://news.rambler.ru/diy/48251135-sovremennoe-primeneniye-gerbitsidov-dlya-zaschity-kukuruzy-obzor-ot-ekspertov/> – Дата доступа: 05.05.2025.

7. Колесник, С. А. Комбинированные гербициды для защиты посевов кукурузы в Беларуси / С. А. Колесник, А. В. Сташкевич, Л. И. Сорока // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск: «Колоград», 2016. – Вып. 40. – С. 43–51.

8. Кагермазов, А. М. Экономическая эффективность применения химических средств защиты растений против сорной растительности на посевах кукурузы в предгорной зоне Кабардино-Балкарии / А. М. Кагермазов, А. В. Хачидогов // Известия КБНЦ РАН. – 2019. – № 2. – С. 96–102.

9. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. – Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». – 2007. – 58 с.

10. Фисюнов, А.В. Сорные растения: Альбом-определитель / А.В. Фисюнов – М.: Колос, 1984. – 320 с.

#### **EFFICIENCY OF APPLICATION OF THE HERBICIDE VERSIA, OD IN MAIZE CULTIVATION**

**I.G. Brui, V.V. Kholodinsky, O.V. Klochkova, N.V. Sobolevskaa, F.I. Privalov**

*The paper presents the results of the research on the efficiency of applying the herbicide Versia, OD (propisochlor, 370 g/l + terbuthylazine, 185 g/l) for protecting maize from annual weeds. It's established that with pre-emergence application of this preparation or at the 2-3 leaf stage, the death of weeds and green mass yield are approximately at the same level as with the application of the herbicide Gardo Gold, OD.*

УДК 633.367.2:631.532.027:631.81.338

#### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО**

**О.В. Клочкова, В.В. Холодинский, кандидаты с.-х. наук**

**И.Г. Бруй, доктор с.-х. наук**

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»,

(Дата поступления статьи в редакцию 05.05.2025)

Рецензент: Булавина Т.М., доктор с.-х. наук

***Аннотация.** Представлены результаты изучения эффективности применения защитно-стимулирующих составов на основе микроудобрений и протра-*

вителя Максим XL в технологии возделывания люпина узколистного. Введение в протравитель Максим XL, КС микроудобрения Наноплант Co, Mn, Si, Fe повышало урожайность зерна на в среднем за три года на 13,0 % (3,3 ц/га). Использование в защитном составе микроудобрения Наноплант Mn повышало урожайность в годы исследований на 16,2 % или 4,1 ц/га. Эффективность удобрения Наноплант Si по годам исследований была менее значимой: рост урожайности в среднем за три года составил 10,7 % (2,7 ц/га). Применение Наноплант Co повышало урожайность на 12,3 % или 3,1 ц/га.

**Введение.** В настоящее время люпин рассматривается не только как источник сбалансированного, легкоусвояемого и экологически чистого белка, но и как фактор биологизации земледелия, энерго- и ресурсосбережения [7]. Основной причиной низкой урожайности люпина узколистного является поражение болезнями. Из всего комплекса болезней, встречающихся в посевах люпина узколистного, значительные потери урожая семян происходят из-за поражения его растений и бобов грибными болезнями. Первостепенное значение принадлежит антракнозу (*Colletotrichum lupini* var. *Lupini*), фузариозному увяданию (*Fusarium oxysporum* Schl.) и серой гнили (*Botrytis cinerea* Pers.). Распространение данных болезней в посевах люпина не позволяет реализовать его потенциал продуктивности [5]. Ограниченный выбор фунгицидов, разрешенных к применению на узколистном люпине и предназначенных для обработки растений по вегетации, и их невысокая фунгицидная активность способствовали изучению эффективности новых фунгицидов против болезней люпина. Это является важной задачей для сохранения урожайности люпина узколистного, что, в конечном итоге, поможет расширить площади этой ценной культуры.

В системе защиты растений в течение многих лет доминирующим является химический метод. Несмотря на негативное влияние пестицидов на окружающую среду достойной альтернативы ему пока не найдено. Поэтому химики уделяют большое внимание совершенствованию препаративных форм, норм расхода, расширению спектра действия пестицидов. Применение высокоэффективных фунгицидов в период вегетации люпина узколистного позволит значительно сократить поражение растений, бобов патогенными микроорганизмами и в конечном итоге снизить потери урожая семян этой высокобелковой культуры [1].

**Условия проведения исследований.** Полевые опыты с люпином узколистным проводились в 2012–2014 гг. на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» Смолевичского района Минской области по интенсивным технологиям возделывания культуры согласно отраслевому регламенту [3].

Технология возделывания предусматривала внесение фосфорных и калийных удобрений осенью под вспашку в дозах 60 и 100 кг/га д.в. соответственно, азотных – в дозе 30 кг/га д.в. под предпосевную культивацию. Посев проводился в оптимальные сроки сеялкой Джон Дир согласно схеме опыта: в 2011 г. – 3

мая, в 2012 г. – 22 апреля, 2013 г. – 6 мая, 2014 г. – 8 апреля. Норма высева 2 млн всхожих семян на гектар. Перед посевом определяли лабораторную всхожесть семян, массу 1000 зерен, проводили фитоэкспертизу и рассчитывали весовую норму высева семян.

В опытах были проведены следующие учеты и наблюдения: определение фаз роста люпина узколистного согласно унифицированному классификатору люпина [9], а также учет основных элементов структуры урожая культуры. Урожайность определяли методом сплошного обмолота поделаяночно комбайном САМПО-130. Убранное зерно пересчитывалось на 100 % чистоту и 14 % влажность. Статистическую обработку проводили по методике Б.А. Доспехова (1985), используя программу «Excel».

Почва на участке дерново-подзолистая легкосуглинистая, хорошо окультуренная. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) 5,9–6,1, содержание подвижного фосфора – 210–276 и обменного калия – 266–294 мг/кг почвы, гумуса – от 2,2 до 2,4 %. Гидролитическая кислотность 1,68–1,80, сумма поглощенных оснований – 7,8–10,1 мг-экв /100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 52,4–58,4 %. Предшественник – озимые зерновые культуры. Учетная площадь делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность – 4-х кратная.

Объектом исследований являлись сорта люпина узколистного Першцавет и Миртан.

Метеорологические условия в годы проведения исследований существенно отличались от среднемноголетних значений, как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков.

Погодные условия для вегетации люпина 2011 г. преимущественно были благоприятными. Только в первой декаде июня наблюдались засушливые явления – дефицит осадков и превышение среднесуточной температуры над средней многолетней составило 5,6 °С. В третьей декаде июня и первой декаде июля наблюдалось избыточное выпадение осадков. Температура воздуха во второй и третьей декадах июля – на 3,0–4,2 °С превысила среднюю многолетнюю. Высокая температура в сочетании с выпавшими осадками способствовала распространению болезней (антракноза и фузариоза) на растениях люпина узколистного.

Погодные условия 2012 г. значительно отличались от средне-многолетних показателей. В среднем сумма активных температур была выше на 182 °С, а сумма осадков ниже на 32,2 мм. Кроме того, в период интенсивного роста люпина узколистного в мае отмечен значительный недостаток влаги – 6–60 % от нормы, а в июле в период налива зерна в первой и третьей декадах выпало осадков 21 и 15 % от нормы, что снизило урожайность культуры.

2013 г. был более благоприятным для роста и развития люпина узколистного. Суммарное количество осадков за вегетационный период люпина узколистного составило 264,4 мм осадков, что близко к норме, однако сумма активных температур была выше нормы на 226 °С.

**Результаты и их обсуждение.** Введение в технологию возделывания люпина любых химических средств интенсификации независимо от направления их использования, будь то гербициды, протравители, фунгициды, значительно снижает ростовые процессы у люпина и оказывает негативное влияние на количество и активность клубеньковых бактерий на корнях, угнетая способность культуры накапливать симбиотический азот в ризосфере [8].

Современные технологии позволяют снять или уменьшить вредоносность пестицидов на культуру путем применения регуляторов роста, физиологически активных веществ и микроудобрений. При этом оптимизируется метаболизм растений, начиная с самого раннего гетеротрофного периода питания. Следует отметить, что самым распространенным и дешевым способом повышения адаптационных свойств культуры является использование в защитных составах для протравливания семян и растений стимуляторов роста, микроэлементов и аминокислот [4, 6].

Урожайность зерна люпина узколистного в опыте по изучению микроудобрений по годам исследований составила в среднем 27,0 ц/га. При этом в 2012 г. она равнялась 25,7 ц/га, в 2013 г. – 23,0 ц/га, в 2014 г. – 32,5 ц/га.

В вариантах проведения посева непотравленными семенами (контроль) урожайность зерна в годы исследований была 20,3; 18,6 и 29,4 ц/га соответственно. Обработка семян защитно-стимулирующими составами в среднем за годы исследований позволила получить дополнительно 5,1 ц/га (22,4 %) зерна люпина (рисунок).

Благоприятные условия 2014 г. позволили сформировать наибольший урожай зерна – 32,5 ц/га, а вклад микроудобрений в формирование урожайности в сравнении с менее урожайными годами был наименьшим – прирост урожайности зерна составил 3,9 ц/га (13,3 %) в среднем по опыту. Достоверно повысило урожайность применение удобрений Наноплант Мп – на 7,8 ц/га (25,5 %) и аминокислотного удобрения Фертигрейн Старт – на 3,9 ц/га (12,7 %). Влияние остальных удобрений на формирование урожая находилось в пределах ошибки опыта.

В среднем за три года исследований наибольшую прибавку урожайности относительно контрольного варианта обеспечили защитно-стимулирующие составы на основе протравителя Максим XL и микроудобрения Наноплант Мп – +4,1 ц/га (16,2 %). Примерно равную эффективность показали препараты Наноплант Со и Наноплант комплексный – 3,1–3,3 ц/га. Наноплант Су и аминокислотные удобрения повысили урожайность зерна культуры на 2,7 ц/га или 10,7 %.

### **Заключение**

Обработка семян защитно-стимулирующими составами на основе микроудобрений и протравителя Максим XL позволяет получить дополнительно в среднем 5,1 ц/га зерна люпина (22,4 %). Удобрения на основе аминокислот Террасорб Комплекс и Фертигрейн Старт два года из трех повышали урожай-

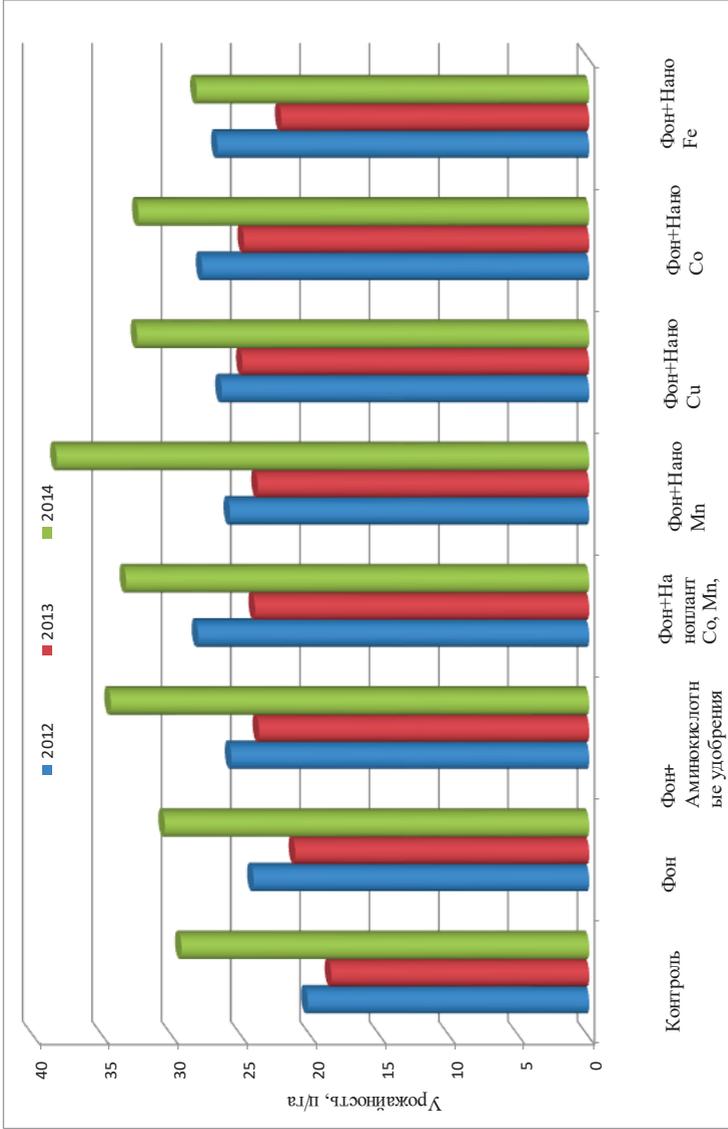


Рисунок. Влияние обработки семян защитно-стимулирующими составами на основе протравителя Максим XL и микроудобрений на урожайность зерна люпина узколистного (среднее за 2012–2014 гг.).

ность люпина узколистного на 12,3-12,7 %, в среднем за годы исследований прибавка к варианту обработки семян протравителем Максим XL, СК составила 10,7 % (2,7 ц/га). Введение в протравитель Максим XL, КС микроудобрения Наноплант Со, Мп, Си, Fe повышало урожайность зерна на 9,2–16,5 %, а в среднем за три года – на 13,0 % (3,3 ц/га). Использование в защитном составе микроудобрения Наноплант Мп повышало урожайность в годы исследований на 7,0–25,5 %, в среднем за три года – на 16,2 % или 4,1 ц/га. Эффективность удобрения Наноплант Си по годам исследований была менее значимой: рост урожайности составил от 6,5 до 17,9 %, в среднем за три года –10,7 % (2,7 ц/га). Применение Наноплант Со повышало урожайность в годы исследований на 6,2–17,5 %, в среднем за три года на 12,3 % или 3,1 ц/га.

#### Литература

1. Гаджиева, Г. И. Методические указания по определению зараженности семян люпина антракнозом / Г. И. Гаджиева, Н. С. Гутковская. – НАН Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Институт защиты растений». – Минск, Институт защиты растений, 2013. – 19 с.
2. Грабовская, В. Г. Изучение эффективности фунгицидов против болезней люпина узколистного / В. Г. Грабовская // Агрономия. Защита растений. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Ветеринария. Зоотехния : сб. науч. ст. по материалам XVI междунар. студ. науч. конф. Гродно, 26 марта, 14 мая, 21 мая 2015 г. / УО Гродненский госуд. аграрн. ун-т. – Гродно, 2015. – С. 77–78.
3. Организационно-технологические нормативы возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных культур: сб. отраслевых регламентов / НПЦ НАН Беларуси по земледелию; рук. разработ.: Ф. И. Привалов [и др.]. – 2-е изд. – Минск : Беларус. навука, 2013. – С. 174–183.
4. Персикова, Т. Ф. Влияние микроэлементов, регуляторов роста растений и бактериальных удобрений на показатели структуры урожайности люпина узколистного / Т. Ф. Персикова, М. Л. Радкевич // Вестник БГСХА. – 2017. – № 2. – С. 37–40.
5. Пимохова, Л. И. Фунгицид нового поколения для защиты посева люпина узколистного / Л. И. Пимохова [и др.] / Научно-производственный журнал Зернобобовые и крупяные культуры. – 2020. – №3. – С. 134-139.
6. Привалов, Ф. И. Роль микроэлементов в предпосевной подготовке семян / Ф. И. Привалов // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – № 2. – С. 10–12.
7. Привалов, Ф. И. Перспективы возделывания, селекции и семеноводства люпина в Беларуси / Ф.И. Привалов, В.Ч. Шор // Весці Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі (серыя аграрных навук). – 2015. – № 2. – С. 47-53.
7. Шор, В. Ч. Зернобобовые культуры. Работа над ошибками / В. Ч. Шор, Н. С. Купцов, Н. А. Базылева // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 26–32.
8. Шор, В. Ч. Люпин узколистный: работаем по шкале ВВСН / В. Ч. Шор, Н. С. Купцов, А. А. Козловский // Наше сельское хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 41–48.

### **COMPARATIVE EFFICIENCY OF APPLICATION OF MICROFERTILIZERS IN PRE-SOWING TREATMENT OF NARROW-LEAVED LUPINE SEEDS**

***O.V. Klochkova, V.V. Kholodinsky, I.G. Brui***

*The paper presents the results of studying the efficiency of using protective and stimulating compositions based on microfertilizers and the Maxim XL protectant in*

*the cultivation technology of narrow-leaved lupine. The introduction of the Nanoplant Co, Mn, Cu, Fe microfertilizer into the Maxim XL, SC protectant increased the grain yield by 13.0% (3.3 c/ha) on average over three years. The use of the Nanoplant Mn microfertilizer in the protective composition increased the yield by 16.2% or 4.1 c/ha over the years of the research. The efficiency of the Nanoplant Cu fertilizer over the years of the research was less significant: the yield increase was 10.7% (2.7 c/ha) on average over three years. The use of the Nanoplant Co increased the yield by 12.3% or 3.1 c/ha.*

УДК 633.853.494 «324»:631.811.98

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МОРФОРЕГУЛЯТОРОВ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОГО РАПСА В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ**

**Я. Э. Пилюк**, доктор с.-х. наук, **Т.Н. Лукашевич**, **Е.П. Решетник**, кандидаты с.-х. наук, **А. А. Бородько**, научный сотрудник, **А.В. Шаповалов**, младший научный сотрудник  
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»  
(Дата поступления статьи в редакцию 22.05.2025)

Рецензент: Булавина Т.М., доктор с.-х. наук

**Аннотация.** *В статье представлены результаты исследований по определению биологической и хозяйственной эффективности морфорегуляторов Сетар, СК; Карамба турбо, ВК; Архитект, СЭ; Баклер, КМЭ; Тилмор, КЭ; Колосаль, КЭ и Рэгги, ВК при возделывании озимого рапса. Установлено, что обработка посевов в фазу стеблевания регуляторами роста снижает высоту растений на 6–14 см (5,6–13 %), высоту ветвления – на 15,8–20,6 см (32,6–42,6 %) и способствует увеличению диаметра корневой шейки на 20,9–30,2 %, что оказало положительное влияние на элементы структуры урожая и обеспечило прибавку урожайности маслосемян рапса озимого 4,5–6,0 ц/га или 12,0–16,0 % по сравнению с вариантом без применения морфорегуляторов.*

**Введение.** Для получения высокой урожайности озимого рапса необходимо соблюдать все технологические приемы его возделывания, а именно: сроки и нормы высева семян, протравливание их инсекто-фунгицидными препаратами, защиту посевов от сорняков, болезней и вредителей, сбалансированное минеральное питание [1–4].

В настоящее время кроме вышеуказанных агротехнических приемов важную роль в увеличении производства маслосемян озимого рапса играют регуляторы роста растений. Они тормозят вытягивание стебля, способствуют повышению морозо- и зимостойкости растений рапса, уменьшают размер клеток и количество влаги в них и формируют хорошо развитую корневую систему [5–7]. Торможение роста растений рапса идет за счет подавления действия гормо-