

**УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ВОЛОКНА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ, НОРМ ВЫСЕВА
И ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ**

М.А. Носевич, к.с.-х.н., Д.М. Новохацкая, Санкт-Петербургский ГАУ

Установлено, что использование бактериальных препаратов в посевах с нормой высева семян 24 млн шт/га различных по скороспелости сортов льна-долгунца является высокоэффективным приемом, так как приводит к повышению урожайности длинного волокна на 8–44%, получению волокна хорошего качества (не ниже 18 номера).

Ключевые слова: лен-долгунец, урожайность, биопрепарат, волокно, качество.

В 90-е годы прошлого столетия в России резко сократились посевные площади под льном-долгунцом, ухудшилось фитосанитарное состояние посевов, снизились урожайность и качество льнопродукции, что обусловило дефицит натуральных волокон. В связи с этим встала задача поиска новых решений в усовершенствовании технологии выращивания льна-долгунца с учетом изменившихся экономических и экологических требований.

В посевах льна, который используют для получения наибольшего количества волокна и семян с единицы площади, очень важно правильно выбрать дозу и форму вносимых удобрений. Опыты различных научных учреждений показали, что дозу необходимо устанавливать дифференцированно, т. е. с учетом биологических особенностей сорта, качества семян и почвенно-климатических условий [1].

Обеспечить растение азотом можно двумя путями: за счет внесения минеральных удобрений и фиксации молекулярного азота воздуха. Новое актуальное и перспективное направление в проблеме биологического азота – это ассоциативная азотфиксация, которая обусловлена широким распространением небобовых культур и ассоциативных микроорганизмов во всех климатических зонах.

В отечественной и зарубежной литературе недостаточно сведений о влиянии биологических препаратов на рост и развитие технических культур.

Цель наших исследований – изучить действие инокуляции семян льна-долгунца, используемого на волокно, эффективными штаммами ассоциативных азотфиксаторов на рост, развитие растений, урожайность и качество волокна.

Методика. Исследования по изучаемой теме проводят на малом опытном поле кафедры растениеводства С.-ПбГАУ с 2011 г. Опыт включает 30 вариантов (ПФЭ 3×2×5): Фактор А – сорт, имеет 3 градации: Зарянка, Альфа и Росинка; Фактор В – норма высева, имеет 2 градации – 18 и 24 млн шт/га; Фактор С – применение биопрепарата, имеет 5 градаций – без применения биопрепарата, агрофил, мизорин, препарат, изготовленный на основе штамма ПГ-5, флавобактерин (30).

Биопрепараты в жидкой форме получены в лаборатории ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Пушкин). Семена обработаны при посеве в соответствии со схемой опыта из расчета 600 г/га.

В статье представлены результаты исследований за 2013–2014 гг. Предшественником были зерновые культуры (ячмень и озимая рожь). Основная обработка почвы состояла из осенней вспашки на глубину 20 см (МТЗ-82 + ПЛН – 4–35), весенней двукратной обработки дисковым культиватором (МТЗ-82 + БДН-160) с боронованием.

Посев льна-долгунца проводили вручную в 2013 г. – 21 мая, в 2014 г. – 26 апреля. Теребление и очес коробочек культуры выполняли вручную в фазе ранней желтой спелости: в 2013 г. – с 18 по 29 июля (подъем тресты с 16 по

26 августа) и в 2014 г. – с 4 по 11 августа (подъем тресты – 5 сентября). Расстил соломы на льнище осуществляли одновременно с тереблением и очесом коробочек вручную.

Площадь опытной делянки для первого порядка – 10 м², второго – 5 и третьего – 1 м², повторность 4-кратная. Размещение повторностей – систематическое, варианты размещены методом расщепленных делянок.

Почва опытного участка дерново-карбонатная выщелоченная с типичным профилем. Рельеф участка выровненный. Гумусовый горизонт мощностью от 10–15 до 30–40 см, темно-серый, вскипает с поверхности от кислоты. Водный режим промывного типа. Содержание гумуса 2,7 %, почва хорошо насыщена основаниями (87%), обладает слабокислой реакцией почвенного раствора (рН_{КС} 5,2) и не нуждается в известковании, содержание подвижных форм фосфора очень высокое – 392,3, обменного калия высокое – 188,0 мг/кг почвы.

Учеты и наблюдения за ростом и развитием льна-долгунца вели по методике ВНИИЛ (1980), ГОСТ 14897-69, ГОСТ 10330-76, ГОСТ 24383-89.

Результаты и их обсуждение. Рост и развитие льна-долгунца, урожайность и качество льняного волокна в большей степени определялись погодными условиями в период вегетации культуры, и в меньшей степени – агротехническими приемами. Погодные условия в период вегетации хорошо отражают гидротермический коэффициент (ГТК), который составил – 1,9 в 2013 г. и 1,5 в 2014 г. и характеризуют года (по Г.Т. Селянинову) как избыточного и нормального увлажнения соответственно.

Понижение температуры воздуха до 4–6°C в дневное время суток и ночные заморозки до –5°C (1 декада мая, 2014 г.) способствовали задержке всходов льна-долгунца на 11–12 дней по сравнению с первым годом исследований, когда период от посева до всходов составил 5–6 дней. Повышенная температура воздуха (до 23–28°C) в июле (2014 г.) привела к удлинению на 10 дней межфазного периода цветения – ранняя желтая спелость у изучаемых сортов. Вегетационный период составил у раннеспелого сорта Зарянка в первый год исследований – 52 дня, во второй – 82 дня, при накоплении суммы эффективных температур 985 и 1426°C, у среднеспелого сорта Альфа – 54, 85 дней и 1016, 1504°C, и у позднеспелого сорта Росинка – 63, 89 и 1167, 1596°C соответственно при регулярном увлажнении.

В среднем за 2 года исследований на вылежку тресты потребовалось для раннеспелого сорта Зарянка 35±6 дней, суммы эффективных температур 609±181°C и 110±38 мм осадков, для среднеспелого сорта Альфа, соответственно, 29±2 дня, 465±62°C и 107±42 мм, позднеспелого сорта Росинка – 26±1 дней, 469±84°C и 107±41 мм атмосферных осадков.

В 2013 г. урожайность длинного волокна выше, чем в 2014 г. и варьировала по вариантам опыта от 0,96 до 1,06 и от 0,39 до 0,89 т/га соответственно (рис. 1).

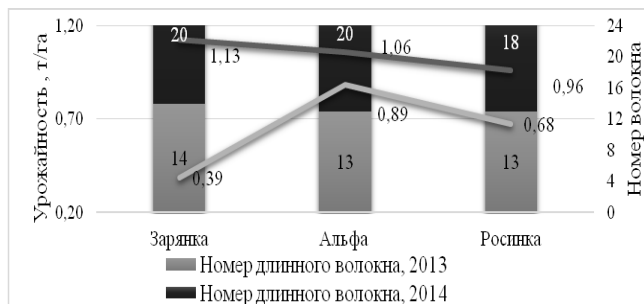


Рис. 1. Урожайность и номер длинного волокна различных сортов льна-долгунца (в среднем за 2013-2014 гг.)

Номер длинного волокна существенно зависел от количества выпавших осадков в период вылежки тресты. В 2014 г. был получен номер длинного волокна от 18 у позднеспелого сорта Росинка до 20 у сортов Зарянка и Альфа, что на 2-3 номера выше по сравнению с первым годом проведения эксперимента. Наибольшее варьирование данных по урожайности и по номеру длинного волокна наблюдалось у сорта Зарянка. Это связано с тем, что в 2013 г. в период вылежки тресты выпало 120 мм осадков (ГТК в этот период составил 1,97), что в 1,7 раза больше, чем за 41 день вылежки в 2014 г. (ГТК 0,9).

У позднеспелого сорта Росинка отмечена такая же зависимость, т.е. за 26 дней вылежки тресты в первый год исследований выпало в 1,7 раза больше осадков, чем за такой же период во второй год, а ГТК составил, соответственно, 2,0

и 1,6. У сорта Альфа количество осадков и сумма эффективных температур за период вылежки тресты были на одном уровне (ГТК за время вылежки в 2013 г. составил 1,2, в 2014 – 1,3), показатель урожайности длинного волокна находился в наименьшем диапазоне варьирования (от 0,89 до 1,1 т/га).

За два года исследований диапазон варьирования урожайности длинного волокна составил по сортам: от 0,66 до 1,02 т/га у сорта Зарянка, у сортов Альфа – 0,80–1,34, Росинка – 0,63–1,11 т/га (при НСР₀₅ для частных различий 0,09 т/га, фактора А – 0,04 т/га).

Выявлена зависимость увеличения урожайности волокна льна-долгунца от применения биопрепаратов в вариантах с максимальной нормой высева семян. Это можно объяснить большей фотосинтетической деятельностью растений льна, которая существенно влияет на динамику и интенсивность азотфиксации в фитоплане, что повышает продуктивность культуры в экосистеме.

Достоверная прибавка урожайности волокна у сорта Зарянка составила 0,28-0,43 т/га от действия препарата ПГ-5. У сортов Альфа и Росинка отмечен положительный эффект от применения мизорина и агрофила. В этих вариантах опыта урожайность волокна была наибольшей в сравнении с другими вариантами, соответственно, 1,1 и 0,9 т/га, а прибавка составила 0,11–0,42 и 0,07–0,22 т/га при НСР₀₅ для фактора С – 0,06 т/га (рис. 2).

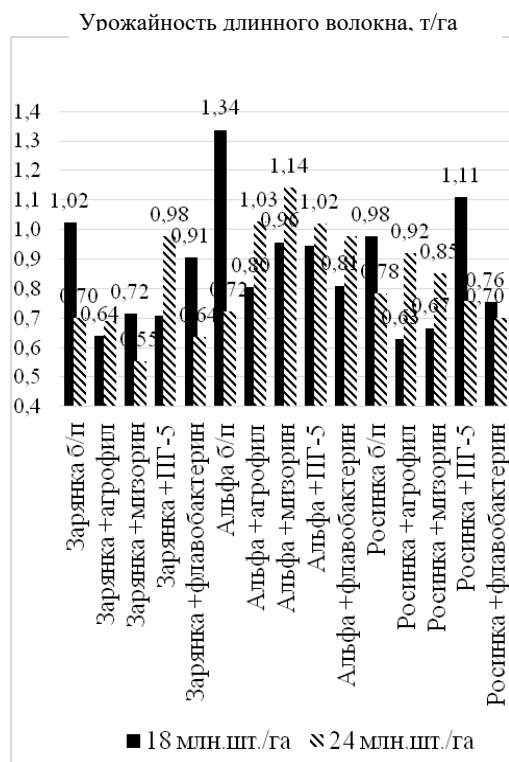
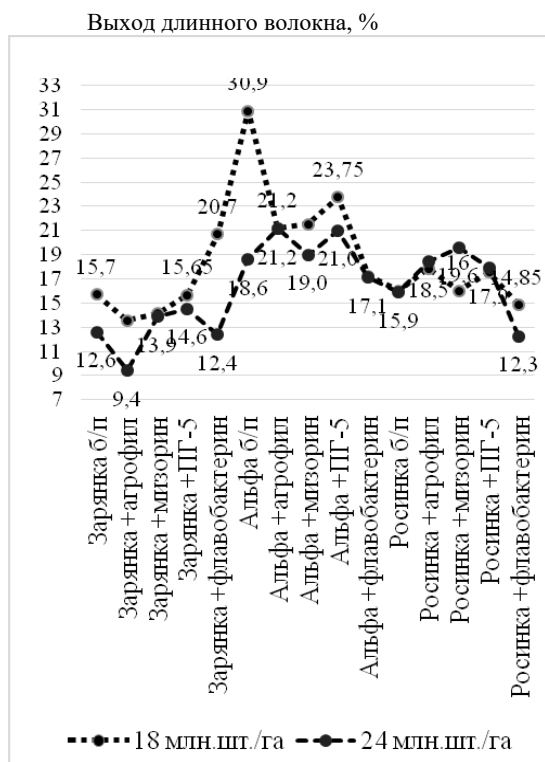


Рис. 2. Урожайность и выход длинного волокна различных сортов льна-долгунца в зависимости от норм высева и применения биопрепаратов (в среднем за 2013-2014 гг.)

При анализе урожайности волокна вариантов с нормой высева семян 18 млн шт/га не отмечено четкой зависимости между применением биопрепарата и генетическими особенностями культуры, и она носила, скорее всего, случайный характер.

Качественные показатели льноволокна проведены в отделе генетических ресурсов масличных и прядильных культур ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова в соответствии с методикой 1961 г.

Качество волокна льна-долгунца зависит от ряда признаков, определяющих его прядильную способность:

гибкость, разрывную нагрузку, линейную плотность. Их доля в формировании качественных показателей волокна составляет 70 % [2].

Инокуляция семян различных сортов льна-долгунца перед посевом биопрепаратами способствует повышению гибкости волокна в годы с неблагоприятными погодными условиями в период вылежки тресты на 2–40%.

Применение флавобактерина на раннеспелом сорте Зарянка увеличивало гибкость до 62–64 мм при всех нормах высева, что на 1,3–11,9 мм выше по сравнению с другими вариантами. Инокуляция семян перед посевом биопрепаратами у

сорта Альфа повышала этот показатель с 54 до 65, а у позднеспелого сорта Росинка – с 51 до 52–62 мм.

На разрывную нагрузку в большей степени влияли сортовые особенности культуры и в меньшей – применяемые биопрепараты. Положительное действие биопрепаратов отмечено только у раннеспелого сорта Зарянка, так как получено достоверное увеличение прочности с 17,2 до 24,4 даН в вариантах, где перед посевом семена обрабатывали биопрепаратами. Лучший эффект отмечен в варианте с применением препарата ПГ-5, где разрывная нагрузка в среднем находилась на уровне 21 даН. У сортов Альфа и Росинка такой закономерности не отмечено.

Метрический номер (тонина) – отношение длины волокна в миллиметрах к его массе в граммах; он показывает, какую длину в метрах имеет волокно, весящее 1 г. Чем больше этот показатель, тем выше качество получаемой продукции. В современной практике вместо метрического номера используют обратный показатель – линейную плотность (толщина): отношение массы волокна в граммах к его длине в километрах (текс). Чем меньше это значение, тем выше качество волокна [2].

Обработка флавобактерином семян льна-долгунца перед посевом обуславливает повышение линейной плотности волокна у изучаемых сортов на 5–25%, что в дальнейшем повлияло на снижение номера волокна в этих вариантах. Линейная плотность по вариантам опыта варьировала в небольшом диапазоне: у сорта Зарянка – от 4,8 до 6,1 текс, у сортов Альфа и Росинка, соответственно, от 5,0 до 6,7 и от 5,8 до 6,6 текс.

За годы проведения эксперимента номер длинного волокна зависел в большей степени от нормы высева льна-долгунца и в меньшей от сорта и применения биопрепарата (рис. 3). У всех изучаемых сортов самый высокий номер – 18 получен в посевах с меньшей площадью питания льна-долгунца. Снижение нормы высева семян льна-долгунца с 24 до 18 млн шт/га ухудшает качество волокна на 2 номера.

Обработывая перед посевом семена льна-долгунца раннеспелого сорта Зарянка препаратом ПГ-5, можно получить качественное волокно не ниже 18 номера, независимо от нормы высева. Для получения высокого номера длинного волокна позднеспелого сорта Росинка необходимо инокулировать семена мизорином или препаратом ПГ-5 и высевать с нормой высева 24 млн шт/га. У среднеспелого сорта Альфа не отмечено существенного влияния биопрепаратов на качество волокна, так как показатели были на одном уровне.

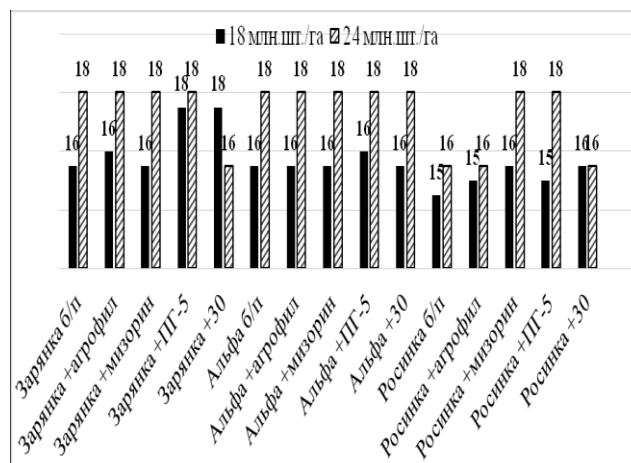


Рис. 3. Номер длинного волокна в зависимости от сортовых особенностей льна-долгунца, площади питания и применения биопрепаратов (в среднем за 2013–2014 гг.)

Выводы. Низкие температуры воздуха в начальный период роста и высокие в середине вегетации культуры способствуют удлинению вегетационного периода у различных по генотипу растений льна-долгунца на 28±2 дней, что в дальнейшем необходимо учитывать при возделывании культуры в условиях Ленинградской области.

Использование бактериальных препаратов в посевах различных по скороспелости сортов льна-долгунца с нормой высева не ниже 24 млн шт/га приводит к повышению продуктивности. При этом наблюдается сортовая реакция на применение тех или иных штаммов бактерий. Установлена более высокая отзывчивость на инокуляцию растений льна раннеспелого сорта Зарянка препаратом ПГ-5, который повышает урожайность волокна на 7–44% и обеспечивает получение волокна не ниже 18 номера. В опытах с сортами Альфа и Росинка стабильный положительный эффект отмечен при инокуляции семян льна агрофилом, мизорином и препаратом ПГ-5, так как увеличение урожайности волокна составляет 14–37 и 8–24% соответственно.

Литература

- Носевич М.А. Продуктивность различных сортов льна-долгунца при обработке семян бактериальным препаратом / М.А. Носевич // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 27. – С. 82–87.
- Павлов А.В. Источники высокого качества волокна в коллекции льна-долгунца ВИР и их селекционная ценность // Автореф. дисс. канд. с.-х. н. – СПб: ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 2007. – 20 с.
- Понажев В.П. Современные проблемы повышения конкурентоспособности льнопродукции и роль научного обеспечения отрасли в их решении / В. П. Понажев; ВНИИ льна // Достижения науки и техники АПК. – 2005. – № 10. – С. 4–7.

YIELD AND QUALITY OF FLAX FIBER DEPENDING ON THE CULTIVAR FEATURES, SEEDING RATES, AND BIOPREPARATIONS

M.A. Nosevich, D.M. Novokhatskaya, Saint-Petersburg State Agrarian University,
Petersburgskoe sh. 2, Pushkin, St. Petersburg, 196601 Russia,
e-mail: mnosevich@yandex.ru, Dasha19m@gmail.com

It has been found that the application of bacterial preparations to plantations of differently ripening flax varieties with a seeding rate of 24 million seeds/ha is a highly effective technique, because it increases the yield of long fiber by 8–44%; the resulting fiber is of good quality (at least number 18).

Keywords: flax, yield, biopreparations, fiber quality