

Эффективность предпосевной лазерной обработки семян яровой пшеницы

© 2013 Алексеева Наталья Анатольевна
доктор экономических наук, профессор

© 2013 Долговых Оксана Геннадьевна
кандидат педагогических наук, доцент,

член Международной лазерной ассоциации

© 2013 Красильников Владимир Владимирович
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия

E-mail: 497477@mail.ru, perechvat@mail.ru, Vladimir.Krasil@yandex.ru

Представлены экспериментальные данные о влиянии предпосевной обработки семян яровой пшеницы Ирень лазером на урожайность и ее структуру. Результаты исследований подтверждают положительное влияние предпосевной обработки семян лазером на повышение урожайности яровой пшеницы и могут быть рекомендованы к использованию в технологии выращивания культуры. Материал имеет как научный, так и производственный интерес.

Ключевые слова: предпосевная обработка семян, лазер, пшеница, урожайность зерновых культур.

В экономике Российской Федерации выпуск продукции сельского хозяйства (с учетом охоты и лесного хозяйства) в основных ценах составлял от 3,8 до 5,0 % в структуре всех видов экономической деятельности. В структуре валовой добавленной стоимости Российской Федерации, созданной в 2010 г., сельское хозяйство занимало 4,2 %.

По валовой добавленной стоимости сельское хозяйство в Удмуртской Республике значительно превышало среднероссийский уровень - 7,2 %. В 2011 г. выпуск продукции сельского хозяйства всеми сельхозпроизводителями (сельхозорганизации, хозяйства населения, фермеры) составил 46,4 млрд руб., или 119,5 % к уровню 2010 г.¹

Под урожай 2011 г. хозяйствами всех категорий было занято 1069,6 тыс. га, что на 2,4 тыс. га (на 0,2 %) больше площадей 2010 г. Валовой сбор зерновых культур (в весе после доработки) составил 640,8 тыс. т, что выше предыдущего года в 2 раза. Урожайность зерновых культур с 1 га посевной площади составила 17,1 ц (выше предыдущего года в 2,3 раза), с убранной площади - 17,2 ц (выше предыдущего года на 51 %). Основными производителями зерновых культур оставались сельскохозяйственные организации: их доля в общем производстве зерна составила 89 %².

Повышение урожайности и валовых сборов сельскохозяйственных культур - главная задача земледельцев страны. В последние годы все активнее изучаются факторы физического воздействия на семена разных культур с целью ускоре-

ния их прорастания и повышения полевой всхожести³. Публикации зарубежных и отечественных авторов свидетельствуют о положительном влиянии лазерного облучения на прорастание семян, рост и развитие растений, повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Использование лазера является экономически выгодным и экологически чистым приемом⁴.

Сотрудники кафедры электротехнологии и растениеводства изучали в 2010-2011 гг. влияние предпосевной обработки семян гелий-неоновым лазером-лучом на урожайность яровой пшеницы Ирень. Выбор технологий предпосевной обработки был основан на предварительных лабораторных исследованиях, которые показали, что облучение семян лазером ускоряет прорастание семян и повышает всхожесть. Двухлетние полевые опыты подтвердили эффективность лазерной обработки семян⁵. Так, в среднем за два года полевая всхожесть в вариантах с предпосевной обработкой семян по технологии 1, 3 и 5 повысилась на 6-11 % ($НСР_{05} = 5\%$) относительно контроля⁶, где этот показатель составил 60 % (табл. 1).

Увеличение густоты всходов в дальнейшем оказывает непосредственное влияние на формирование густоты стояния растений перед уборкой. Так, полевая всхожесть необработанных семян в 60 % (контроль) способствовала формированию густоты стояния растений до 329 шт./м², что существенно ниже данного показателя в вариантах с предпосевной обработкой семян лазером на 37-62 шт./м² ($НСР_{05} = 35$ шт./м²).

Таблица 1. Структура урожайности яровой пшеницы Ирень в зависимости от технологии предпосевной обработки семян (среднее за 2010–2011 гг.)

| Вариант | Всхожесть полевая, % | Густота стояния продуктивных, шт./м ² | | Количество зерен в колосе, шт. | Масса зерна, г | |
|-------------------|----------------------|--------------------------------------------------|---------|--------------------------------|----------------|----------|
| | | растений | стеблей | | с колоса | 1000 шт. |
| Контроль | 60 | 329 | 377 | 18,7 | 0,49 | 23,4 |
| Технология 1 | 66 | 370 | 417 | 20,3 | 0,54 | 23,5 |
| Технология 3 | 66 | 366 | 414 | 21,3 | 0,51 | 23,6 |
| Технология 5 | 71 | 391 | 440 | 20,4 | 0,54 | 23,9 |
| НСР ₀₅ | 5 | 35 | 38 | 1,68 | - | - |

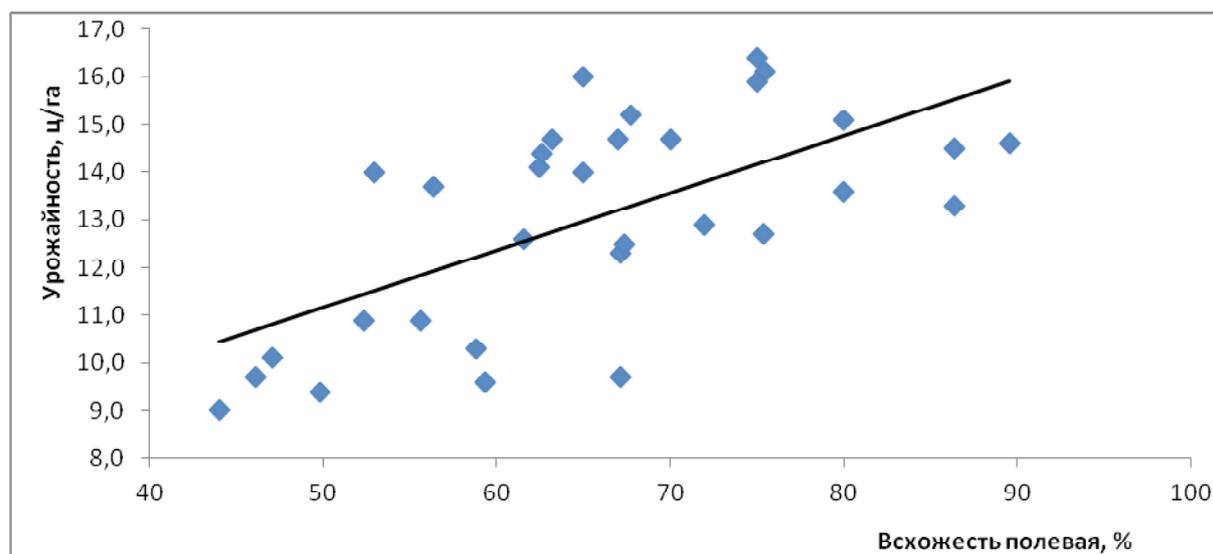


Рис. 1. Зависимость урожайности яровой пшеницы Ирень от всхожести полевой

Анализ корреляционной зависимости урожайности от всхожести полевой показал прямую положительную зависимость. Так, обнаружена средняя прямая корреляционная зависимость между приведенными признаками ($r = 0,64$), определена формула корреляционной зависимости (уравнение прямой линии): $y = 0,12x + 5,15$, по приведенной формуле построен график (рис. 1).

Аналогичные результаты были получены и по формированию продуктивного стеблестоя. Так, в контроле густота стояния продуктивных стеблей составила 377 шт./м², что существенно ниже, чем в исследуемых вариантах с технологией 1 и 5, соответственно, на 41 и 63 шт./м² (НСР₀₅ = 38 шт./м²). В результате анализа корреляционной зависимости урожайности от продуктивного стеблестоя сделан вывод о том, что данная зависимость средняя ($r = 0,63$), и определена криволинейная зависимость: $y = -0,00009x^2 + 0,085x - 7,1$.

Согласно рассчитанной формуле построен график зависимости (рис. 2).

Однако в наших исследованиях сформированная густота стояния продуктивных растений и стеблей в связи с создавшимися неблагоприятными условиями вегетации была ниже оптимальных значений для нашего региона в 500–

600 шт./м², что определяет и нами полученная зависимость. Поэтому увеличение продуктивного стеблестоя в наших исследованиях не привело к снижению продуктивности колоса, а напротив, к его повышению, что свидетельствует о благоприятном влиянии предпосевной обработки семян лазером на рост и развитие растений яровой пшеницы. Среднее количество зерен в колосе у растений на контроле составило 18,7 шт., что существенно ниже в вариантах с технологией обработки 1, 3 и 5, соответственно, на 1,5, 2,6 и 1,7 шт. (НСР₀₅ = 1,4 шт.). Так же противоречиво (зависимость массы зерна с колоса от продуктивного стеблестоя - $r = 0,04$, $F_{05} < F$) увеличение количества зерен в колосе в зависимости от лазерной обработки привело к тенденции повышения массы зерна с колоса от 0,49 г до 0,54 г и массы 1000 зерен от 23,4 г до 23,9 г.

Таким образом, фактическая урожайность, полученная за рассматриваемые годы, была сформирована за счет вышеизложенных и проанализированных структурных элементов урожайности, которые способствовали существенной ее прибавке в среднем за два года по варианту “Технология 3” на 0,9 ц/га, по варианту “Технология 5”

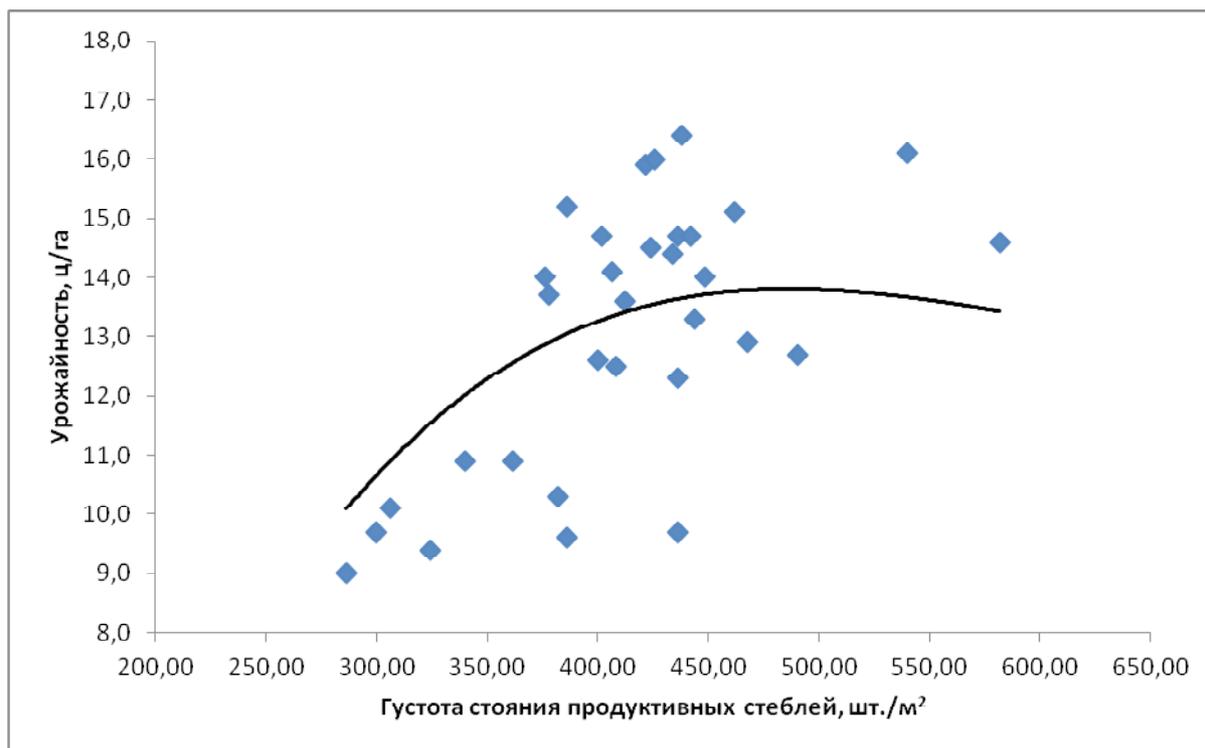


Рис. 2. Зависимость урожайности яровой пшеницы от густоты продуктивного стеблестоя

Таблица 2. Влияние лазерной обработки семян на урожайность яровой пшеницы, ц/га

| Вариант | Урожайность | | Среднее за два года | Отклонение от контроля в среднем за два года |
|-------------------|-------------|---------|---------------------|----------------------------------------------|
| | 2010 г. | 2011 г. | | |
| Контроль | 10,5 | 14,1 | 12,3 | - |
| Технология 1 | 11,3 | 14,0 | 12,6 | 0,3 |
| Технология 3 | 11,1 | 15,4 | 13,3 | 0,9 |
| Технология 5 | 12,5 | 15,6 | 14,0 | 1,7 |
| НСР ₀₅ | | 0,5 | 0,6 | - |

на 1,7 ц/га (НСР₀₅ = 0,6 ц/га), или на 11 и 14 %, соответственно (табл. 2).

В заключение следует вывод, что приведенные технологии 3 и 5, позволяющие повышать полевую всхожесть семян и урожайность яровой пшеницы, имеют в настоящее время важное технологическое значение и поэтому их следует внедрять в производство с целью получения высоких и устойчивых урожаев этой культуры.

¹ Национальные счета России в 2004-2011 годах : стат. сб. / Росстат. М., 2011. URL: <http://www.gks.ru>.

² Социально-экономическое положение Удмуртской Республики в январе - декабре 2011 г. : стат. сб. (по каталогу □ 001). URL: <http://www.gks.ru>.

³ Фотостимулирующие и мутагенные действия лазерного луча / А.А. Шахов [и др.]. М., 1972. С. 45-50.

⁴ Безверный Ш.А. Сельские профессии лазерного луча. М., 1985. С. 10-15.

⁵ Долговых О.Г., Красильников В.В., Газдинов Р.Р. Влияние лазерной обработки на семена яровой пшеницы Ирень // Инженерный вестник Дона : электронный науч.-инновац. журн. 2012. □ 4. С. 2-3. URL: <http://www.ivdon.ru>.

⁶ Долговых О.Г., Дородов П.В., Газдинов Р.Р. Определение оптимального режима лазерной обработки семян яровой пшеницы Ирень // Аграрный вестник Урала : всерос. науч. аграрн. журн. 2013. □ 4. С. 33-36.

Поступила в редакцию 03.03.2013 г.