

УДК 631.53: 633.16

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА СИМБИРЦИТ ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ ЭКСТРАСОЛ И НАГРО

*С.Н. Сергаченко, кандидат биологических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-16, ssergatenko@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

*А.С. Сергаченко, кандидат биологических наук, доцент,
научный сотрудник ООО «Джинэкст» Ульяновский Наноцентр,
asergatenko@mail.ru*

*С.А. Пырова, кандидат сельскохозяйственных наук,
spyrova@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГПУ им. И.Н. Ульянова*

Ключевые слова: яровая пшеница, биопрепараты, экстрасол, нагро, морфология проростков, конус нарастания, зона всасывания, урожайность, качество зерна.

Работа посвящена изучению динамики морфологических параметров проростков яровой пшеницы сорта Симбирцит под влиянием биопрепаратов Экстрасол и Нагро, изменению качественных характеристик полученного зерна. Установлено, что Экстрасол и Нагро увеличивали лабораторную всхожесть и энергию прорастания, меристематическую активность конуса нарастания, протяженность зоны всасывания, количество общего белка и клейковины в полученном зерне, биологическую урожайность.

Введение. Пшеница - основная продовольственная культура в мировом сельскохозяйственном производстве. Для получения высококачественных урожаев используются различные технологические приемы, одним из которых является применение биологически активных препаратов для ускорения роста и развития растений и получения дешевой качественной продукции[1]. Существует целая гамма росторегулирующих веществ, однако механизм и принцип действия большинства из них изучен недостаточно и требует детализации. Для выяснения механизма действия биопрепаратов необходимо наблюдение за особенностями прохождения основных этапов в развитии пшеницы [2,3]. Нагро - биоорганический препарат, созданный с применением нанотехнологий (холодный молекулярный синтез), который содержит: микро- и макроэлементы, фитогормоны, стимуляторы роста и споры почвенных

бактерий [4]. Экстрасол – бактериальный препарат, содержащий споры дружественных ризосферных организмов[3,5].

Материалы и методы исследования. Материалом исследования являлись семена и проростки яровой пшеницы сорта Симбирцит. В качестве росторегуляторов использовались Экстрасол (1%) и Нагро (0,005%). Лабораторные исследования проводились в лабораториях УлГАУ и УлГПУ. Семена закладывались в трехкратной повторности в стерильные чашки Петри и обрабатывались путём смачивания растворами биопрепаратов в дозе 2 мл раствора на 100 г семян (2 л на 1ц семян). Опыт включал изучение таких параметров как: энергия прорастания и всхожесть семян, длина корневой системы и побега, микроскопические исследования зоны деления и зоны всасывания корешков под влиянием исследуемых препаратов. Полевые исследования проводились в течение 3 лет (2014-2016 г) на опытном поле УлГАУ в четырехкратной повторности на делянках с учетной площадью 15 м². Полевые опыты закладывались по следующей схеме: 1) контроль; 2) Экстрасол (1%); 3) Нагро (0,005%). Семена яровой пшеницы сорта Симбирцит за 18-24 часа до посева обрабатывались биопрепаратами в расчете 2 литра рабочего раствора на 1 ц семян.

Результаты исследований и их обсуждение. В результате наших исследований было установлено, что применение предпосевной обработки семян исследуемыми биопрепаратами способствует увеличению лабораторной всхожести и энергии прорастания растений (таблица 1).

Благодаря интенсификации меристематических клеток под влиянием препарата Экстрасол происходило увеличение энергии прорастания (табл.1) и лабораторной всхожести, а также увеличение количества корешков (Рис.1).

Нагро вызывает ускоренное деление клеток [6], что отражалось в более раннем появлении корешков по сравнению с контролем, увеличении количества корешков на 3-й день прорастания. Для изучения силы роста проростки оценивались по 5-ти бальной шкале, отношение сильных проростков к общему количеству определялось в %. Наибольшее влияние на силу роста оказывал препарат Экстрасол (Табл. 2). Масса надземной части на всех вариантах примерно одинакова. Препараты оказали положительное влияние на массу корней.

У мягкой пшеницы сорта «Симбирцит» среднее количество корешков в контроле составило 4,76 шт., в вариантах с препаратами Нагро и Экстрасол – 4,9 шт. (Табл.2). В опытах с Экстрасолом корневые волоски формируются раньше и длиннее (Рис.1).

Таблица 1 - Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами на всхожесть и выживаемость растений яровой пшеницы сорта Симбирцит

| Варианты | Энергия прорастания, среднее в % | Лабораторная всхожесть, среднее в % |
|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Контроль (вода) | 85,67 | 90,33 |
| Нагро | 100,0 | 100,0 |
| Экстрасол | 98,33 | 99,33 |

Таблица 2 - Сила роста и морфологические параметры проростков яровой пшеницы сорта Симбирцит

| Варианты | Сила роста (количество сильных проростков в %) | Сырая масса у 10 растений | | Параметры проростков (5 суток) | | |
|------------|--|---------------------------|--------|--------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| | | Надземной части | Корней | Длина ростка | Длина корешка | Число корней на 1 раст., среднее |
| Контроль | 78,00 | 0,76 | 0,44 | 5,853± 0,330 | 10,045± 0,362 | 4,76 |
| Экстра-сол | 91,45 | 0,78 | 0,66 | 6,366 ± 0,233 | 10,973 ± 0,355 | 4,97 |
| Нагро | 87,12 | 0,77 | 0,60 | 6,333± 0,330 | 10,088± 0,429 | 4,97 |

Под влиянием препарата Экстрасол происходит сокращение длины зоны роста корня на 22,8% (Рис. 1.) и, следовательно, более раннее формирование корневых волосков, их длина в зоне всасывания увеличивается в 2 раза по сравнению с контролем. В опытах с Нагро этот эффект менее выражен. Данный эффект можно объяснить следующим образом. Под влиянием препарата Нагро и Экстрасол ускоряется деление поверхностных инициальных клеток, ответственных за формирование дерматогена и, затем, ризодермы [7]. Подобное предположение подтверждается микрофотографиями, где наблюдается активное слушивание клеток корневого чехлика и дерматогена в результате интенсификации деления апикальных меристем. В контроле данный процесс наблюдается на день позднее и не так интенсивно. Ускоренное деление инициальных меристематических клеток можно объяснить действием фитогормонов, вероятнее, цитокининов, которые могут содержаться в

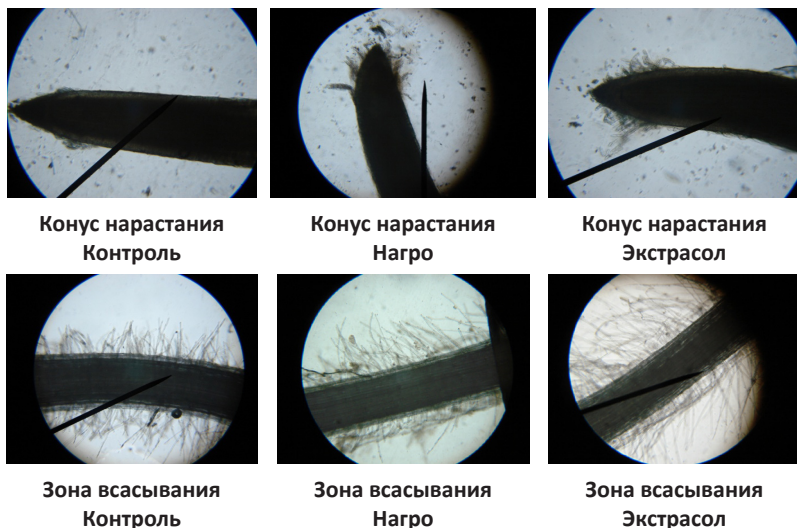


Рисунок 1 - Микроскопические исследования проростков яровой пшеницы сорта Симбирцит (увеличение 4x20)

препарате Нагро или образуются в результате жизнедеятельности ризосферных бактерий Экстрасола [6,7].

Благодаря интенсификации меристематических клеток под влиянием препаратов Нагро и Экстрасол проростки формируются более крепкими с хорошо развитой корневой системой и увеличенной площадью всасывания. Длинные корневые волоски и протяженная зона всасывания в лучшей степени обеспечивали развивающийся проросток питательными веществами и способствовали получению высококачественного урожая и формированию адаптации к неблагоприятным условиям среды (Табл.3).

Агрохимические исследования зерна яровой пшеницы показали, что препараты способствуют улучшению многих показателей качества. Так содержание белка увеличивалось на 2-2,3 %. Синтез белка является энергоемким процессом. На данный процесс оказывают влияние продуктивность сорта, экологические факторы среды и система агротехнических мероприятий, направленных в первую очередь на ограничение недостатка азота для растений. Основной причиной динамики уровня белка в зерне является количество азота в растении, приходящееся на единицу зрелого зерна. Биопрепараты, возможно, способствуют оп-

Таблица 3 - Биологические показатели зерна яровой пшеницы в среднем за годы исследований

| Вариант | Биологическая урожайность, т/га | Содержание белка, % | Содержание клейковины, % | ИДК | Группа |
|-------------------|---------------------------------|---------------------|--------------------------|-----|--------|
| Контроль | 1,52 | 9,67 | 18,39 | 94 | 2 |
| Экстрасол | 1,65 | 11,23 | 19,98 | 83 | 1 |
| Нагро | 1,61 | 10,83 | 20,55 | 85 | 1 |
| НСП ₀₅ | 0,05 | 0,04 | 0,04 | | |

тимизации минерального питания растений не только по азоту за счет фиксации бактериями в прикорневой ризосфере данного элемента из воздуха и перевода его в форму нитратов и нитритов, но и по фосфору за счет перевода его в легкодоступную форму. Следует отметить, что применение Экстрасола способствовало большему накоплению белка в зерне, а применение Нагро - клейковины, хотя разница между данными вариантами была незначительной.

Заключение. Использование биологических препаратов Экстрасол и Нагро способствует увеличению меристематической активности и морфологических параметров проростков яровой пшеницы сорта Симбирцит, получению высоких и качественных урожаев при низких экономических затратах, снижению экологической нагрузки на агроценозы, сохранению и поддержанию плодородия почвы.

Библиографический список

1. Завалин, А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай// – М.: ВНИИА, 2005.– 302 с.
2. Крончев, Н.И. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы/ С.Н. Сергатенко, М.В. Валяйкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- Ульяновск: ГСХА, 2011.- № 2.- С. 23-27.
3. Чеботарь, В.К. Эффективность применения биопрепарата экстрасол/ А.А.Завалин, Е.И. Кипрушкина // Российский научный институт агрохимии, Москва, 2007.- 271с.
4. Биоудобрение NAGRO универсальное URL: <http://nanoagro.net/primenenie.html>, 2016.
5. Крончев, Н.И. Многоцелевые стимуляторы в технологии возделывания яровой пшеницы/ С.Н. Сергатенко, А.С. Сергатенко, С.В. Валяйкин, С.А.

- Пырова//В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения Материалы V Международной научно-практической конференции. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, Главный редактор А.В.Дозоров; ответственные: В.А. Исайчев, И.И. Богданов. - Ульяновск: ГСХА.- 2013.- С. 32-36.
6. Крончев, Н.И. Влияние препарата Нагро на урожайность яровой пшеницы в условиях Ульяновской области/ С.А. Пырова, С.Н. Сергатенко, А.С. Сергатенко// - Международный научно-исследовательский журнал.- 2014.- №2-2 (21). - С.15-17.
 7. Костин, В.И. Морфофизиологические параметры и меристематическая активность проростков яровой пшеницы под действием композиционных кремнийорганических препаратов на основе вермикомпоста/ Т.Д.Игнатова, С.Н. Сергатенко// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.- Ульяновск: ГСХА. - 2016.- № 3.- С. 61-70.

THE CHANGE IN MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF SPRING WHEAT VARIETIES SIMBIRCITE UNDER THE INFLUENCE OF BIOPREPARATIONS EXTRASOL AND NAGRO

Sergatenko S.N., Sergatenko A.S., Pyrova S.A.

Key words: *spring wheat, biological preparations, extrasol, nagro, morphology of seedlings, the cone growing, the suction area, yield, grain quality.*

The work is devoted to the study of dynamics of morphological parameters of spring wheat seedlings of Simbircite variety under the influence of biopreparations Extrasol and Nagro, change of qualitative characteristics of the obtained grain. It is established that Extrasol and Nagro increased laboratory germination and energy of germination, meristematic activity of the growth cone, the length of the suction zone, the amount of total protein and gluten in the resulting grain, biological yield.