УДК 633.11«324»:631.82:631.811.98
DOI: 10.31279/2222-9345-2019-8-33-78-82

Е. Б. Дрёпа, А. А. Сухарева, С. А. Сухарев

Drepa E. B., Suhareva A. A., Suharev S. A.

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ НА РОСТ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS AND ROOT STIMULATORS ON THE GROWTH OF WINTER SOFT WHEAT

Приводится материал по влиянию совместного применения с протравителем стимуляторов корнеобразования Спринталга и жидкого органоминерального удобрения Райкат Старт. В качестве активатора на одном варианте применяя Aqva-Silk-705, а на втором варианте совместно с Спринталга применяли биостимулятор Фульвомин. Анализ биометрических показателей растений озимой пшеницы показывает, что благодаря предпосевным подкормкам при использовании вышеперечисленных препаратов ряд биометрических показателей растений был значительно выше, чем при использовании жидкого органоминерального удобрения Райкат Старт. Полученные результаты свидетельствуют о том, что предпосевная обработка семян препаратами Райкат Старт + Aqva-Silk-705 и Спринталга + Фульвомин оказали положительное влияние на рост и развитие растений. В лаборатории проведена тканевая диагностика растений озимой пшеницы, показавшая, что растения на вариантах с применением Райкат Старт и Спринталга + Фульвомин очень сильно нуждаются в азотной подкормке, тогда как на варианте с применением Райкат Старт + Aqva-Silk-705 наблюдается средняя нуждаемость, что свидетельствует о наиболее активном усвоении азота из почвы этим вариантом опыта, благодаря лучше развитой вторичной корневой системе.

Ключевые слова: озимая пшеница, стимуляторы корнеобразования, протравитель, фаза роста, перезимовка, урожайность.

His article provides material on the effect of the joint use of the Sprintalg root stimulants and the organic organic mineral fertilizer Rikat Start with the disinfectant. As an activator in one embodiment, using Aqva-Silk-705, and in the second version, together with Sprintalg, the biostimulator Fulvomin was used. An analysis of the biometric indicators of winter wheat plants shows that, due to the preplant feedings, when using the above preparations, a number of the plant biometric indicators were significantly higher than when using the liquid organic fertilizer Raykat Start. The results indicate that presowing seed treatment with Raykat Start + Aqva-Silk-705 and Sprintalg + Fulvomin had positive effect on plant growth and development. In the laboratory, tissue diagnostics of winter wheat plants was shown, showing that plants on the options using Raikat Start and Sprintalg + Fulvomin, are very much in need of nitrogen fertilization, whereas By the name of Raykat Start + Aqva-Silk-705, the average neediness is observed, which indicates the most active absorption of nitrogen from the soil by this variant of experience, thanks to a better developed secondary root system.

Key words: winter wheat, root formation stimulants, disinfectant, growth phase, overwintering, yield.

Дрёпа Елена Борисовна –
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры общего земледелия,
растениеводства и селекции им. Ф. И. Бобрышева
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-906-478-09-72
E-mail: drepa-elena@mail.ru

Сухарева Аlesia Александровна –
магистрант факультета агробиологии
и земельных ресурсов
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-961-442-55-07
E-mail: alesasyhareva@gmail.com

Сухарев Сергей Александрович –
магистрант факультета агробиологии
и земельных ресурсов
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный
аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-761-41-11
E-mail: syharex@gmail.com

Drepa Elena Borisovna –
Ph.D of Agricultural Sciences,
Associate Professor of the Department of General
Agriculture, Plant Growing and Plant Breeding
named after Professor F. I. Bobryshev
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-906-478-09-72
E-mail: drepa-elena@mail.ru

Suhareva Alesya Aleksandrovna –
Graduate Student of the Faculty
of Agrobiology and Land Resources
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-961-442-55-07
E-mail: alesasyhareva@gmail.com

Suharev Sergey Aeksandrovich –
Graduate Student of the Faculty of Agrobiology
and Land Resources
FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8-918-761-41-11
E-mail: syharex@gmail.com

При возделывании сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии применяют комплекс воздействий в течение всей вегетации растений. В этом комплексе важнейшее место принадлежит эффективному использованию удобрений совместно со стимуляторами роста. Одним из приемов, обеспечивающих повышение эффективности использования генетического потенциала растений и высокого агрофона, является применение стимуляторов роста. Установлено, что применение физиологически активных веществ для повышения урожайности растений является эффективным приемом.

С целью повышения всхожести и энергии прорастания семян, улучшения развития корневой системы, увеличения сопротивляемости растений к болезням и неблагоприятным погодным условиям, а также для повышения урожайности в Северо-Кавказском ФНАЦ, расположенном в Шпаковском районе Ставропольского края, заложен опыт с использованием для предпосевной обработки семян совместно с протравителем стимуляторов корнеобразования Спринталга и жидкого органоминерального удобрения Райкат Старт.

Посев мягкой озимой пшеницы проводили по предшественнику пар, с нормой высева 500 всхожих зерен на 1 м². Перед посевом вносили сложные минеральные удобрения в дозе N₄₀P₆₀K₄₀. С целью создания мелкокомковатого состояния почвы проводили предпосевную культивацию на глубину заделки семян (5–6 см). Все оценки, наблюдения, учет урожайности выполнены в соответствии с «Методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [1].

В опытах использовался сорт озимой мягкой пшеницы Паритет, который относится к южной степной (Северо-Кавказской) экологической группе пшениц [2]. Сорт универсального типа, хорошо адаптирован к почвенно-климатическим условиям юга России, предназначен для посева по удобренным непаровым предшественникам, полупару, среднеинтенсивным и экстенсивным технологиям [3].

В настоящее время этот новый сорт изучается на Государственном сортоиспытании и пока-

зывает высокие результаты на всех сортоучастках Ставропольского края. В опыте изучались три варианта:

Вариант 1 – предпосевная обработка семян протравителем Баритон, кс (1,5 л/т) + Райкат Старт, 0,5 л/т.

Вариант 2 – предпосевная обработка семян протравителем Баритон, кс (1,5 л/т) + Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т.

Вариант 3 – предпосевная обработка семян протравителем Баритон, кс (1,5 л/т) + Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т.

На момент проведения обследования все представленные образцы имеют 1 побег. Растения вариантов 1 и 2 находятся в фазе 2 листьев, фаза развития растений с варианта 3 – 3 листа. Биометрические показатели свидетельствуют о том, что на данном этапе органогенеза растения сформировали хорошую первичную корневую систему, растения с варианта 3, где применяли протравитель Баритон, кс (1,5 л/т) + Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т, имеют лучше развитую первичную корневую систему по сравнению с другими вариантами (табл. 1).

Увеличение площади корневого питания в осенний период является чрезвычайно важным, поскольку наблюдается более интенсивное потребление питательных веществ, повышается коэффициент их использования из минеральных удобрений. Следует отметить, что первичные корни функционируют в течение всего вегетационного периода и их плохое развитие вызывает депрессию в накоплении вегетативной массы, уменьшает количество элементов колоса. Известно, что хорошо сформированная корневая система – обязательное условие для успешной перезимовки. Что касается высоты растений, то наибольшие показатели по данному признаку имеют растения на варианте 2.

Таким образом, оценка общего состояния посевов и биометрических показателей растений свидетельствует о том, что применение препаратов Спринталга + Фульвомин при обработке семян озимой пшеницы способствовало усилению темпов формирования надземной и подземной части растений, в то же время Райкат Старт оказал стимулирующее влияние на процессы, связанные с первоначальными этапами закладки продуктивного потенциала зерновых.

Таблица 1 – Биометрические показатели роста и развития растений озимой пшеницы в период начала осеннего кущения

Вариант	Густота стояния растений, шт/м ²	Количество, шт.			Длина, см	
		побегов	листьев	вторичных корней	стебля	первичных корней
Райкат Старт, 0,5 л/т	320	1	2,6	–	12,9	7,2
Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т	280	1	2,2	–	15,4	5,8
Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т	300	1	3,0	–	12,2	7,6

Биометрический анализ растений озимой пшеницы показывает, что на всех изучаемых вариантах активно идет процесс кущения – наибольшее количество стеблей было выявлено на варианте 1 – 3,6 шт/раст. Наряду с кущением у растений также идет процесс формирования вторичной корневой системы – среднее количество корней варьирует от 2,2 до 3,4 шт/раст.

В период возобновления весенней вегетации 25.03.2018 года проведено обследование опытных делянок озимой пшеницы для оценки состояния посевов.

Растения на всех изучаемых вариантах находились в фазе кущения. Весеннее кущение растений, связанное с возобновлением весенней вегетации, может продолжаться от 7 до 15 дней в зависимости от темпов нарастания температуры воздуха. На данном этапе органогенеза идет процесс побегообразования, формирования вторичной корневой системы, образование междоузлий и стеблевых листьев, а также происходит дифференциация главной оси зачаточного соцветия, что влияет на число члеников колосового стержня. Чем дольше растение задержится на данном этапе органогенеза, тем больше образуется сегментов, тем длиннее будет колос, тем выше будет потенциальная продуктивность посевов [4].

На данном этапе роста и развития растений озимой пшеницы степень развития вторичной корневой системы имеет наиболее важное значение, так как она в ранневесенний период при пониженных температурах почвы обеспечивает более интенсивное потребление элементов питания, содержащихся в почве. В результате обследования на всех изучаемых вариантах

выявлено начало развития вторичной корневой системы. При отставании темпов ее развития на фоне активного нарастания надземной массы на более поздних этапах роста растений может наблюдаться дефицит питательных веществ, приводящий к снижению продуктивности посевов [5].

С целью избежания дисбаланса развития надземной и подземной вегетативной массы, для ускорения роста и усиления работы корневой системы в период вегетации все варианты были обработаны препаратом Нутри-вант 0,5–1 кг/га. В результате своевременное обеспечение растений в критические периоды онтогенеза вспомогательными продуктами будет способствовать бесперебойной работе фотосинтетического аппарата, усилению обменных процессов, а также максимальной закладке элементов продуктивности растений и колоса.

На момент отбора растения находятся в фазе выхода в трубку. Данная фаза является критической, так как в этом момент формируются колосовые бугорки, от чего зависит количество колосков в колосе. В этот период начинаются быстрый рост стебля, развитие колоса, а также формируются максимальные размеры площади листовой поверхности на единице площади. На этот период приходится основное потребление азота. Любые нарушения физиологических процессов в период выхода в трубку приводят к отсутствию закладки колосков в нижней части колоса.

Результаты биометрического анализа роста и развития озимых зерновых приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Биометрические показатели роста и развития растений озимой пшеницы в период возобновления весенней вегетации

Вариант	Количество, шт.			Длина, см	
	побегов	листьев	вторичных корней	стебля	вторичных корней
Райкат Старт, 0,5 л/т	3,6	8,8	3,4	14,9	2,7
Райкат Старт, 0,5 л/т + + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т	3,0	7,2	2,2	13,8	0,7
Спринталга, 0,5 л/т + + Фульвомин, 0,3 л/т	2,6	7,8	2,2	17,2	2,7

Таблица 3 – Биометрические показатели роста и развития растений озимой пшеницы в фазу выхода в трубку

Вариант	Количество, шт.			Длина стебля, см	Результаты стеблевой диагностики по В. В. Церлинг, баллов
	побегов	листьев	вторичных корней		
Райкат Старт, 0,5 л/т	3,4	12,0	7,2	38,2	1,9
Райкат Старт, 0,5 л/т + + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т	3,4	11,2	10,2	38,6	3,5
Спринталга, 0,5 л/т + + Фульвомин, 0,3 л/т	3,0	10,2	7,2	38,9	1,2

Таблица 4 – Показания прибора N-Tester в посевах озимой пшеницы

Вариант	Показания прибора, ед.
Райкат Старт, 0,5 л/т	501
Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т	534
Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т	538

По всем биометрическим показателям все варианты имеют близкие значения. Незначительно по степени развития вторичной корневой системы выделяется вариант 2 (Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т), который имеет 10,2 шт/раст. вторичных корней, в тот момент как на вариантах 1 и 2 (Райкат Старт, 0,5 л/т) и (Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т) имеют по 7,2 шт/раст. При этом вариант 3 имеет меньший коэффициент кущения по сравнению с другими вариантами.

В лабораторных условиях была проведена стеблевая диагностика озимой пшеницы по В. В. Церлинг. Тканевая (стеблевая) диагностика позволяет контролировать азотный режим питания растений в течение вегетационного периода роста и развития. Экспресс-метод позволяет быстро определить содержание нитратов в растении по 6-балльной шкале. Такие данные позволяют сделать заключение об усвоении азота и необходимости подкормок на разных этапах роста и развития растений.

Результаты тканевой диагностики растений озимой пшеницы показали, что растения на вариантах 1 и 3 очень сильно нуждаются в азотной подкормке, тогда как на варианте 2 наблюдается средняя нуждаемость, что свидетельствует о наиболее активном усвоении азота из почвы этим вариантом опыта, благодаря лучше развитой вторичной корневой системе.

В исследованиях проведены измерения посевов озимой пшеницы с помощью прибора N-Tester. N-Tester – это портативный прибор, предназначенный для определения уровня азотного питания растений по содержанию хлорофилла в листьях непосредственно в поле без использования вспомогательных средств. N-тестер является «глазами» агронома в процессе выращивания сельскохозяйственных культур, позволяет ему следить за динамикой

азотного питания пшеницы в ходе вегетации и с его помощью оперативно определять необходимость и своевременность азотной подкормки для того, чтобы рационально использовать удобрения и при этом получать максимально возможный урожай с каждого конкретного поля. На дисплее после 30 нажатий появляются различные цифры. Диапазон этих цифр на озимых культурах – 300–700, иногда выше или ниже. Чем выше содержание азота в растениях, тем интенсивнее, ярче цвет листьев и соответственно показатели прибора выше. При исключении влияния генотипических особенностей сортов и несбалансированности фосфорно-калийного питания показания N-тестера коррелируют с уровнем урожайности и качеством будущего урожая – чем выше показания, тем выше уровень ожидаемого урожая. Результаты обследования отражены в таблице 4.

Наименьшие показатели зафиксированы на варианте 1 (Райкат Старт, 0,5 л/т) – 501 ед., показатели на варианте 2 (Райкат Старт, 0,5 л/т + Aqva-Silk-705, 0,01 л/т) и варианте 3 (Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т) выше и составляют 534 и 538 ед. соответственно. Полученные данные свидетельствуют о лучшем азотном питании растений на делянках опыта 2 и опыта 3, что в итоге будет способствовать формированию зерна более высокого качества.

Анализ биометрических показателей растений озимой пшеницы показывает, что благодаря предпосевным подкормкам ряд биометрических показателей растений выше. Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что предпосевная обработка семян препаратами Райкат Старт 0,5 л/га + Aqva-Silk-705, 0,01 л/га и Спринталга, 0,5 л/т + Фульвомин, 0,3 л/т, оказала положительное влияние на развитие растений

Литература

1. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. Вып. 1. 270 с.
2. Голубь А. С., Донец И. А., Стромин Н. А. Урожайность различных сортов озимой пшеницы в условиях ООО «Хлебороб» Петровского района // Аграрная Наука, Творчество, Рост : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2015. С. 139–142.
3. Дрепа Е. Б., Хитров Е. В., Экзексов М. Б. Эффективность применения прямого посева в зоне неустойчивого увлажнения //

References

1. Methods of state variety testing of agricultural crops. M., 1985. Iss. 1. 270 p.
2. Golub' A. S., Donetsk I. A., Stromin N. A. The yield of different varieties of winter wheat in the conditions of LLC «Khleborob» Petrovsky district // Agrarian Science, Creativity, Growth : collection of scientific papers on the materials of the V International scientific-practical conference / SSAU. Stavropol, 2015. P. 139–142.
3. Drepa E. B., Khitrov E. V., Ekzekov M. B. Efficiency of direct sowing in the zone of unstable moistening // Modern resource-

- Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе : сб. науч. тр. по материалам науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2014. С. 83–85.
4. Ковтун В. И. Селекция высокоадаптивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России : моногр. Ростов-на-Дону : Книга, 2002. 319 с.
 5. Коршунов Н. Н., Донец И. А., Голубь А. С. Изучение истории возделывания пшеницы для создания высокопродуктивных сортов // Аграрная Наука, Творчество, Рост : сб. науч. тр. по матер. V Междунар. науч.-практ. конф. / СтГАУ. Ставрополь, 2017. С. 127–129.
- saving innovative technologies of cultivation of agricultural crops in the North Caucasus Federal District: collection of scientific papers on the materials scientific-practical conference / SSAU. Stavropol, 2014. P. 83–85.
4. Kovtun V. I. Selection of highly adaptive varieties of winter wheat and non-traditional elements of their cultivation technology in arid conditions of the South of Russia : monograph. Rostov-on-Don: publishing Kniga, 2002. 319 p.
 5. Korshunov N. N., Donets I. A., Golub' A. S. Studying the history of wheat cultivation to create high-yielding varieties // Agrarian Science, Creativity, Growth : collection of scientific papers on the materials of the V International scientific-practical conference / SSAU. Stavropol, 2017. P. 127–129.