

Мамсиров Н.И., Макаров А.А.
ЗНАЧЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ФОРМИРОВАНИИ
ВЫСОКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И
КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Мамсиров Нурбий Ильясович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Россия
E-mail: nur.urup@mail.ru

Макаров Армен Александрович, врио директора
ФГБУ «Станция агрохимической службы «Прикумская», Россия
E-mail: makarov.georgievsk@mail.ru

Одним из важнейших элементов современных агротехнологий в земледелии является применение биопрепаратов и регуляторов роста сельскохозяйственных растений, способных в малых дозах положительно влиять на процессы метаболизма в растениях, и приводить к значительным положительным изменениям процессов роста и развития возделываемых полевых культур. Практическое значение этих препаратов определяется, прежде всего, их действием и долей влияния на процессы развития растений в разных этапах онтогенеза, и способностью значительно ускорять рост или повышать урожайность большинства сельскохозяйственных культур. При этом, использование биопрепаратов и росто-регулирующих препаратов рассматривается как экологически чистый и экономически эффективный способ повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, способствующий более полной реализации потенциальных возможностей растений, в том числе и озимой пшеницы.

В статье приводятся результаты исследования по изучению влияния регуляторов роста Бигус и Мелафен на урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы Восторг и Грация селекции ФГБНУ «КНЦ им. П.П. Лукьяненко» с учетом конкретных почвенно-климатических условий. В исследованиях установлен стимулирующий эффект препаратов Бигус и Мелафен на ростовые процессы и формирование генеративных органов растений, и как следствие, положительный эффект в виде прибавки к урожаю зерна озимой пшеницы.

Ключевые слова: сорт, озимая пшеница, регулятор роста, Бигус, Мелафен, семенной материал, протравливание семян, высота растений, урожайность, клейковина, стекловидность.

Для цитирования: Мамсиров Н.И., Макаров А.А. Значение регуляторов роста в формировании высоких показателей продуктивности и качества зерна озимой пшеницы // Новые технологии. 2019. Вып. 3(49). С. 173-180. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10316.

Mamsirov N.I., Makarov A.A.
VALUE OF GROWTH REGULATORS IN FORMING HIGH
INDICATORS OF PRODUCTIVITY AND QUALITY
OF WINTER WHEAT GRAIN

Mamsirov Nurbiy Ilyasovich, Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor, head of the Department of Agricultural Production Technology
FSBEI HE “Maikop State Technological University”, Russia
E-mail: nur.urup@mail.ru

Makarov Armen Alexandrovich, acting director
FSBI “Prikumskaya agrochemical service station”, Russia
E-mail: makarov.georgievsk@mail.ru

One of the most important elements of modern agricultural technologies in Agriculture is the use of biological products and growth regulators of agricultural plants, which can positively affect the metabolic processes in plants in small doses and lead to significant positive changes in the processes of growth and development of cultivated field crops. Practical significance of these preparations is determined, first of all, by their effect and degree of influence on the processes of plant development at different stages of ontogenesis, and the ability to significantly accelerate the growth or increase the yield of most crops. At the same time, the use of biological products and growth-regulating drugs is considered as an environmentally friendly and cost-effective way to increase the productivity of crops, contributing to a more complete realization of the potential of plants, including winter wheat.

The article presents the results of the study on the influence of Bigus and Melafen growth regulators on the yield and grain quality of winter wheat varieties of Vostorg and Gracia selected by FSBSI “KSC named after P.P. Lukyanenko” taking into account specific soil and climatic conditions. In the research the stimulating effect of Bigus and Melafen preparations on growth processes and formation of generative organs of plants has been established, and as a result, a positive effect in the form of an increase in winter wheat grain yield.

Keywords: *variety, winter wheat, growth regulator, Bigus, Melafen, seed material, seed dressing, plant height, yield, gluten, vitreous.*

For citation: Mamsirov N.I., Makarov A.A. Value of growth regulators in forming high indicators of productivity and quality of winter wheat grain // *Novye tehnologii (Majkop)*. 2019. Iss. 3(49). P. 173-180. (In Russ., English abstract). DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10316.

Увеличение производства высококачественного продовольственного и фуражного зерна во все времена, является ключевой проблемой сельского хозяйства России. В этой связи, наибольшее использование на земном шаре имеет пшеница [6].

Повысить урожайность зерна, добиться лучших качественных показателей и более высоких показателей по его валовому сбору можно при использовании определенных сортов зерна, благодаря грамотному использованию регуляторов роста и минеральных удобрений [4].

Современная промышленность располагает богатым арсеналом рост регулирующих препаратов, обладающих не только стимулирующими свойствами, но и противострессовым воздействием. Однако все они нуждаются во всесторонней проверке.

Возделывание сельскохозяйственных культур с использованием интенсивных технологий требует активного использования различных средств для защиты растений, в больших объемах применяются и минеральные удобрения [1, 5].

Следует также учитывать негативное воздействие сельскохозяйственных культур на ландшафт – урожай снижает содержание питательных веществ в почве и ведет к ее деградации.

Наибольшую опасность для фитосанитарного состояния почвы представляют пестициды. Они оказывают значительный прессинг и подавляют нормальную жизнедеятельность содержащейся в почве микробной биомассы, нарушая тем самым почвенные процессы и, искажая их биодинамику [1, 2]. В связи с этим, не вызывает сомнения актуальность изучения свойств, применяемых минеральных удобрений и регуляторов роста, определение степени их воздействия на качественные характеристики зерна у озимой пшеницы (сорта Восторг и Грация), на урожайность культуры.

В период проведения опытов предшественником зерновых культур была кукуруза на силос. Сорты озимой пшеницы высевались узкорядным способом. Норма посева установлена из расчета 5,5 млн. всхожих зерен (240 кг/га).

Схема полевого опыта: Контроль (без удобрений и регуляторов роста); 2. Бигус; 3. Мелафен; 4. $N_{90}P_{90}K_{60}$.

Семенной материал озимой пшеницы в опыте обрабатывался препаратом Бигус (доза – 0,5 л/т семян + 10 л. воды) и Мелафеном (доза – 100 мл/т семян + 10 л. воды). Растения в фазу кущения-выхода флагового листа обрабатывались препаратом Бигус (доза – 0,3 л/га + 300 л/га воды) и Мелафеном (доза – 100 мл/га + 100 л. воды).

Многочисленные исследования [2, 3, 6] доказали прямую зависимость высоких показателей урожайности и ее устойчивости от влагообеспеченности и богатого минерального питания, при котором и качество зерна также возрастает. Основной объем питательных веществ поглощается пшеницей в период, предшествующий фазе цветения.

Большую роль в нормальном развитии озимой пшеницы играет фосфор – при относительно невысоких показателях его потребления в начальный период формирования растений. Недостаток этого элемента оказывает значительное негативное воздействие.

В фазу выхода в трубку и колошения растения наиболее активно усваивают питательные вещества. Именно в этот период растения потребляют максимальное количество азота, фосфора и калия [5].

Изменение качественных характеристик почвы путем внесения удобрений, использование регуляторов роста благоприятно отражаются на пищевом режиме растений, повышая тем самым качество зерна и меняя структуру урожая озимой пшеницы. Более благоприятными становятся условия для формирования и последующего развития генеративных органов, повышается прирост вегетационной массы, увеличивается объем накапливаемых сухих веществ [4].

Полученные данные фенологических наблюдений свидетельствуют о благоприятном воздействии минеральных удобрений и регуляторов роста на темпы роста и развития рассматриваемой культуры. Во всех вариантах проводимых опытов выход растений в трубку произошел в первую декаду мая. Немного позже контроля (2-3 дня) наблюдалась фаза колошения в вариантах с внесением удобрений и регуляторов роста. Аналогично происходило развитие растений и в другие фазы – цветение, молочно-восковая и полная зрелость зерна.

Неоднозначными являются показатели накопления сухой массы в основные фазы развития растений в случаях, когда применялись регуляторы роста и удобрения (табл. 1).

Максимальный объем сухой массы в фазе выхода в трубку наблюдался при использовании удобрений – в вариантах N₉₀P₉₀K₃₀ и Мелафен.

Наиболее значительный прирост сухой массы отмечен в фазу колошения в варианте с внесением полного минерального удобрения с дозой N₉₀P₆₀K₆₀ кг/га). Значение данного показателя составило 229,4 г на 100 растений по сорту Восторг. Неудобренный (контрольный) вариант и вариант с применением препарата Бигус демонстрируют гораздо более низкие показатели – в 1,5-2,0 раза ниже, чем при внесении полной дозы N₉₀P₉₀K₆₀ кг/га. Закономерность в фазы молочно-восковой и полной спелости зерна была аналогичной. Высокий прирост по накоплению сухой массы в эти фазы отмечен в вариантах с применением препарата Мелафен и N₉₀P₉₀K₆₀.

Таблица 1 - Объем сухой массы, накапливаемой изучаемыми сортами озимой пшеницы в основные фазы развития, г/100 раст., 2016-2018 гг.

Фаза развития	Вариант опыта			
	Контроль, б./уд.	Бигус	Мелафен	N ₉₀ P ₉₀ K ₆₀
Грация				
Выход в трубку	82,1	142,2	134,1	156,0
Колошение	134,7	182,4	168,0	226,1
Молочная спелость	138,3	254,0	274,1	336,2
Полная спелость	138,1	254,2	274,0	328,5
Восторг				
Выход в трубку	83,2	144,1	136,0	158,3
Колошение	136,0	184,7	170,5	229,4
Молочная спелость	140,1	257,8	278,1	341,0
Полная спелость	140,1	257,8	278,1	332,9

Применение в поздние фазы роста растений регуляторов, наряду с некорневым внесением минеральных удобрений способствует увеличению площади фотосинтезирующей листовой поверхности у озимой пшеницы [1, 5].

При анализе результатов исследования установлено, что на рост и развитие растений, оказал большой эффект внесение дозы N₉₀P₉₀K₆₀ минерального удобрения и использование Мелафена. Превышение на данных вариантах опыта, в сравнении с

контрольным вариантом, в фазу выхода в трубку составило соответственно 12 и 15 см, в фазу колошения – 15 и 17 см, а в фазу полной спелости зерна – 17-28 см.

Подсчет побегов кущения свидетельствует о высоких показателях кустистости у озимой пшеницы при использовании удобрений. В вариантах с полным минеральным удобрением $N_{90}P_{90}K_{60}$ и с препаратом Мелафен кустистость хорошая. При внесении $N_{90}P_{90}K_{60}$ показатель общей кустистости – 576, продуктивность – 313.

Полученные в ходе исследования данные о росте и развитии озимой пшеницы по вариантам опыта свидетельствуют, что на удобренных делянках, растения выше и мощнее, по сравнению с неудобренными. В высоту они составляют 114 см и 102 см, минимальная высота у сорта Грация в варианте без удобрений – 83,7 см (табл. 2).

Проведенный анализ формирования генеративных органов у исследуемых растений свидетельствует о наибольшей эффективности полного внесения минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{90}K_{60}$ кг/га – именно такая доза подкормки способствовала получению самого продуктивного растения озимой пшеницы. Одни из лучших – перечисленные выше показатели у препарата Мелафен. Этот регулятор роста на втором месте. А из исследуемых зерновых культур сорт Восторг демонстрирует высокие качественные характеристики.

Завершается эксперимент уборкой урожая и его последующим учетом. Как показали исследования, регуляторы роста и минеральные удобрения оказывают огромное влияние на формирование урожая – это и повышение коэффициента продуктивного кущения, и увеличение массы 1000 зерен, и улучшение озерненности колоса, и сочетание всех перечисленных факторов. Итак, отмечено положительное влияние регуляторов роста и минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы – под влиянием вышеперечисленных факторов урожай этой культуры больше на 0,99; 1,15 и 1,35 т/га (сорт Грация) и на 1,09; 1,25 и 1,46 т/га (сорт Восторг).

Один из важнейших показателей качества зерна – его натура, которая, в первую очередь, определяется плотностью эндосперма и формой зерна. В проведенных исследованиях, различные уровни минерального питания вызывают колебание натуры зерна в пределах 768-794 г. Среднее значение натуры зерна в варианте с дозой минеральных удобрений $N_{90}P_{90}K_{60}$ – 787 и 794 г (сорты Грация и Восторг, соответственно). Максимальное положительное изменение натуры зерна отмечается в вариантах с использованием препарата Мелафен, а также при внесении полного минерального удобрения $N_{90}P_{90}K_{60}$.

Анализ полученных данных свидетельствует о следующем: из всех вариантов в последнем (внесение полной дозы минерального удобрения $N_{90}P_{90}K_{60}$) зерно богаче белком – 15,06 и 15,5 % (сорт Грация и сорт Восторг, соответственно), на второй позиции вариант с применением препарата Мелафен. В контрольном варианте – минимальное содержание белка – 13,9 и 14,32 % соответственно.

На хлебопекарные качества зерна большое влияние оказывает зольность. Достоверно установлено – высокое содержание зольных элементов в зерне пшеницы приводит к снижению общего выхода муки. В настоящих исследованиях, содержание золы находится в пределах 1,64-2,01 % у сорта Грация на разных вариантах опыта, и 1,69-

2,07 % у сорта Восторг. Самые высокие показатели содержания золы по сортам наблюдаются на контрольном (неудобренном) варианте.

По показателям стекловидности варианты разнятся на 18,4 %. Высокий уровень в варианте опыта с полной дозой удобрения $N_{90}P_{90}K_{60}$ – 83,9 (сорт Грация) и 87,1 % (сорт Восторг), второе место занимает вариант с применением препарата Мелафен, самые низкие показатели на неудобренном варианте (контроль) – 68,7 и 71,3 % соответственно. Разница в содержании протеина между лучшими вариантами и контролем варьирует от 1,2-3,2 % у сорта Грация до 1,3 до 3,3 % у сорта Восторг. Установлено, что содержание клейковины в муке из зерна сорта Грация, полученного на неудобренном варианте и при дозе $N_{90}P_{90}K_{60}$ колеблется от 22,8 до 29,2 %, а из зерна сорта Восторг на соответствующих вариантах опыта от 23,7 до 30,3 %.

Естественно, при анализе качественных показателей зерна озимой пшеницы в опыте, прослеживается тесная взаимосвязь силы муки и объемного выхода хлеба с клейковиной.

Мука, полученная из зерна 4-го варианта ($N_{90}P_{90}K_{60}$), демонстрирует отличные хлебопекарные свойства – у сорта Грация оценка 5,0 баллов и у сорта Восторг – 5,2. Контрольный вариант (без удобрений) получил оценку 3,4 и 3,5 баллов соответственно. На вариантах с использованием Мелафена – 4,8 и 5,0 баллов соответственно.

Осуществленный расчет экономической эффективности выявил высокую затратность производства зерновых культур при использовании комплекса удобрений $N_{90}P_{90}K_{90}$ (14,5 тыс. руб./га) и минимальную – в контрольном варианте (10,5 тыс. руб./га). Но влияние, оказываемое регуляторами роста и комплексом удобрений на урожайность сортов, существенно меняет себестоимость единицы продукции. Наименьшая себестоимость 1 центнера пшеницы обеих сортов наблюдается при использовании регулятора роста Мелафена – 304,8 руб./ц (сорт Грация) и 292,0 руб./ц (сорт Восторг).

Доходность (выгодность) возделывания культуры отражает экономический показатель – уровень рентабельности продукции. Наиболее высокий показатель рентабельности отмечен у сорта пшеницы Восторг с применением регулятора роста Мелафена – 54,1 %.

Таким образом, по схеме вычислений экономической эффективности наиболее рентабельным останется производство сорта пшеницы Восторг с применением регулятора роста Мелафен.

Литература:

1. Громов А.А., Шукин В.Б., Гречишкина О.С. Эффективность некорневых подкормок микроэлементами посевов озимой пшеницы // Зерновое хозяйство. 2005. №4. С. 10-12.
2. Девтерова Н.И. Изменение погодных условий и урожайность сельскохозяйственных культур в Адыгее // Земледелие. 2011. №7. С. 9-10.
3. Мамсиров Н.И., Тугуз Р.К. Изучение сортов озимой пшеницы в различных зонах Адыгеи // Земледелие. 2012. №8. С. 42-43.

4. Мамси́ров Н.И., Дагу́жиева З.Ш. Действие регуляторов роста на посе́вы озимой пшеницы // Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ, КБР, РА профессора Б.Х. Фиапшева. Нальчик, 2018. С. 42-46.

5. Мамси́ров Н.И. Совершенство́вание некоторых элементов агротехники возделывания озимой пшеницы // Аграрная Россия. 2018. №6. С. 9-12.

6. Титенок Л.Н., Комаров Н.М., Макаров А.А. Роль сорта в обеспечении динамического роста урожайности озимой мягкой пшеницы в Ставропольском крае // Роль генетических ресурсов и селекционных достижений в обеспечении динамичного развития сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. Орел, 2009. С. 108-113.

Literature:

1. Gromov A.A., Schukin VB, Grechishkina O.S. Efficiency of top dressing using microelements of winter wheat crops // Grain farming. 2005. No. 4. P. 10-12.

2. Devterova N.I. Changes in weather conditions and crop yields in Adygea // Agriculture. 2011. No. 7. P. 9-10.

3. Mamsirov N.I., Tuguz R.K. Study of winter wheat varieties in various zones of Adygea // Agriculture. 2012. No. 8. P. 42-43.

4. Mamsirov N.I., Daguzhieva Z.Sh. The effect of growth regulators on winter wheat crops // Agricultural land use and food security: proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of professor B.Kh. Fiapshev, an honored scientist of the Russian Federation, the KBR, the RA. Nalchik, 2018. P. 42-46.

5. Mamsirov N.I. Improvement of some elements of agricultural technology of winter wheat cultivation // Agrarian Russia. 2018. No. 6. P. 9-12.

6. Titenok L.N., Komarov N.M., Makarov A.A. The role of a variety in ensuring dynamic growth of soft winter wheat productivity in the Stavropol Territory // The role of genetic resources and selection achievements in ensuring the dynamic development of agricultural production: materials of the International Scientific and Practical Conference. Orel, 2009. P. 108-113.