

Т.Г. Борисова, кандидат сельскохозяйственных наук,
ООО «НЭСТ-БИО»
(125499, г. Москва, Кронштадский бульвар, д.39, корп.1, помещение1,
Тел. 89150844797, email: t.atianabrsv@rambler.ru)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ВОСТРЕБОВАННОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ЦИРКОНА, ЭПИНА-ЭКСТРА И МИКРОУДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Представлен аналитический обзор экспериментальных данных, полученных в РГАУ-МСХА им. К.А.Тимирязева, Омском ГАУ, Оренбургском ГАУ, Пензенской ГСХА, Костанайском НИИСХ в 2009 - 2015 гг. Обобщены результаты многолетних исследований действия Циркона, Эпина-Экстра, Цитовита и Силипланта на зерновых культурах в различных почвенно-климатических условиях РФ и Республике Казахстан. Рассмотрены перспективы использования нового органо-минерального удобрения ЭкоФус. Подкормка ЭкоФусом (2л/га) в фазу кущения яровой пшеницы обеспечила прибавки урожайности 16,8% (0,72 т/га) и натуре зерна (14 – 17 г/л) по отношению к контролю. С учетом оценки эффективности препаратов предложена схема их комплексного применения. Запатентованная технология позволяет применять баковые смеси со сниженной на 20-30% нормой расхода пестицидов совместно с Силиплантом для предпосевной обработки и в фазу кущения при угрозе полегания культуры или Эпином-Экстра + ЭкоФусом или Цитовитом в условиях избыточного увлажнения и с Цирконом + Цитовитом в фазу колошения с целью увеличения на 11-25% (0,15-0,7 т/га) урожайности зерновых, снижения затрат, повышения качества зерна и экологической безопасности продукции. В частности, трехкратное применение Силипланта (0,06 л/т; 1,5 л/га) для обработки семян, в фазу кущения и колошения повысило урожайность ячменя Омский голозерный 1 на 0,74 т/га, увеличило условно чистый доход на 5,48 тыс. руб. и уровень рентабельности на 39,2% в сравнении с контролем.

***Ключевые слова:** регуляторы роста, хелатные микроудобрения, Циркон, Эпин-Экстра, Цитовит, Силиплант, зерновые культуры, урожайность.*

T.G. Borisova, Candidate of Agricultural Sciences,
ООО «NEST-BIO»
(125499, Moscow, Kronshtadsky Boulevard, 39/1, App. 1; tel.: 8(915)0844797; email:
t.atianabrsv@rambler.ru)

EFFICIENCY OF APPLICATION AND NEED FOR THE GROWTH REGULATORS 'TSIRKON', 'EPIN-EXTRA' AND MICRONUTRIENT FERTILIZERS IN THE CULTIVATION OF GRAIN CROPS

The work presents an analytical review of experimental data, obtained in RSAU-MAA after K.A. Timiryazev, Omsk SAU, Orenburg SAU, Penza SAA, Kostanay RIA in 2009-2015. There have been summarized the results of long-term researches of the effect of 'Tsirkon', 'Epin-Extra', 'Tsitovit' and 'Siliplant' on grain crops under various soil-climatic conditions of RF and the Republic of Kazakhstan. The prospects of application of a new organic-mineral fertilizer 'EcoFus' have been considered in the paper. The top-dressing of spring wheat in the tillering stage with 'EcoFus' (2 l/ha) produced the increase of its productivity on 16.8% (0.72 t/ha) and nature weight on 14-17 g/l in comparison with the control. Due to the efficiency of the fertilizers a scheme of their complex application has been suggested. The patented technology allows using the tax mixtures with a reduced amount of pesticides (on 20-30%) together with 'Siliplant' for seedbed treatment of seeds and in the tillering stage under the threat of lodging, or together with the mixture of 'Epin-Extra' and 'EcoFus' or 'Tsitovit' under excessive moisture and with the mixture of 'Tsirkon' and 'Tsitovit' in the tillering stage to increase the productivity of crops on 11-25% (0.15-0.7 t/ha), to reduce costs, to improve grain quality and ecologic safety of products. In particular, triple application of 'Siliplant' (0.06 l/t; 1.5 l/t) for seed treatment raised productivity of the barley variety 'Omsky golozerny 1' in the tillering and earing stages on 0.74 t/ha, increased net income on 5.48 th rubles and enlarged profitability on 39.2% in comparison with the control.

Keywords: *growth regulators, chelated micronutrient fertilizers, 'Tsirkon', 'Epin-Extra', 'Tsitovit', 'Siliplant', grain crops, productivity.*

Повышение урожая зерна – ключевая задача сельскохозяйственного производства. Пути ее решения связаны с рациональным использованием удобрений, средств защиты растений и регуляторов роста (РР), обеспечивающих не только достаточно высокий уровень продуктивности, но и экологическую безопасность, и экономическую эффективность применения. Исследования по изучению современных РР Циркона и Эпина-Экстра и их взаимодействию с отдельными видами комплексных микроудобрений и средствами защиты растений достаточно актуальны. Дополнительные знания и информация о сроках, способах, технологиях и максимальной эффективности их применения позволят аграриям грамотно управлять развитием посевов и в итоге получать стабильные урожаи зерна.

Принципы действия изучаемых препаратов и удобрений:

Эпин-Экстра, Р (0,025 г/л д.в. 24-эпибрассинолид) характеризуется антистрессовым и адаптогенным действием. Регулирует синтез самим растением других фитогормонов, необходимых на конкретном этапе развития. Эпин-Экстра повышает устойчивость растений к заморозкам, засухе, избыточному увлажнению, засолению и заболеваниям, проявляя свойства неспецифического иммуномодулятора; снижает содержание нитратов, тяжелых металлов, радионуклидов и остаточных количеств пестицидов в с.-х. продукции за счет активации ферментов детоксикации.

Циркон, Р (0,1 г/л д.в. гидроксикоричные кислоты) комплексно регулирует ростовые, генеративные и корнеобразовательные процессы у растений, индуцирует болезнестойчивость к возбудителям грибных, бактериальных заболеваний, обладает противовирусной активностью.

Рострегулирующий эффект связан с активизацией фитогормонов и защитой ИУК через механизм ингибирования активности ауксиноксидазы [5]. Циркон повышает устойчивость растений к действию ионизирующего излучения, высоких температур, засухи и других видов стресса, предотвращая снижение урожайности с.-х. культур.

Цитовит – питательный раствор микроэлементов Mg, S, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Co в биологически активной, максимально приближенной к природной (хелатной) форме соединений с добавлением небольшого количества N, P, K- содержащих солей, быстро восполняет дефицит необходимых веществ.

Силиплант универсальный - жидкое кремнийсодержащее хелатное микроудобрение. В его составе кроме кремния (7,5-7,8%) и калия, микроэлементы Fe, Mg, Cu, Zn, Mn, Mo, Co, B. Биоактивный кремний аккумулируется в эпидермальных клетках корня, листьев и стеблей в форме геля окиси кремния, связываясь с пектином и ионами кальция, тем самым, придавая прочность растению к механическим повреждениям, устойчивость к полеганию, возбудителям болезней и неблагоприятным условиям.

ЭкоФус – новое жидкое органо-минеральное удобрение на основе бурых морских водорослей (*Fucus Vesiculosus*). Содержит азот (1,8%), фосфор (1,0%), калий (2,0%) и более 40 микроэлементов в хелатной форме; аминокислоты, полисахариды, уникальные альгиновые кислоты, фукоиданы, полифенолы, фитогормоны, йодиды и йодорганические соединения, фукоксантин и витамины. ЭкоФус способствует образованию генеративных органов, развитию и улучшению функций корневой системы, активизации полезной микрофлоры, повышению качества продукции.

Обработка семян Цирконом (1-2 мл/т), Эпином-Экстра (200 мл/т) или Силиплантом (30-60 мл/т) совместно с протравителем сокращает продолжительность периода «посев – всходы», повышает энергию прорастания на 8 - 11% и всхожесть семян на 5 - 7%. Под

действием РР улучшается гидролиз питательных веществ семени и происходит более эффективное их использование с образованием проростков большей массы.

По данным Омского ГАУ [3], Циркон и Эпин-Экстра морфофизиологически преобразуя проростки яровой пшеницы сорта Соната, в частности, увеличивая на 3-4 см длину главного корешка и на 2,1-2,2 см длину ростка, повышают устойчивость к засухе.

В дальнейшем у растений, полученных из обработанных РР семян, формируется на 1-2 больше побегов и, что особенно важно для озимых зерновых, закладывается мощный узел кущения, накапливаются дополнительные богатые энергией криозащитные вещества – моно-, олигосахариды и другие, обеспечивающие благополучную перезимовку, а весной – процесс регенерации.

Исследования С.А. Семиной и др. [6,7] свидетельствуют, что РР и микроудобрения улучшают морфометрические показатели растений: усиливают и пролонгируют рост корневой системы до фазы молочной спелости; увеличивают площадь листьев, повышают высоту растений кукурузы на 5 см по сравнению с вариантом без РР и на 8 см по сравнению с фоном без удобрения, за счет этого нижние початки закладываются на 5 см выше от поверхности почвы и снижаются потери при уборке [6]. Формируется большее количество развитых початков на 100 растений – 159 шт. за счет Силипланта и 168 шт. – Цитовита [7].

В условиях 2015 г. подкормка Цитовитом (1,5 л/га), Силиплантом (1,0 л/га), ЭкоФусом (2,0 л/га) яровой пшеницы Архат в фазу кущения положительно влияют на выполненность зерна, увеличивая массу 1000 зерен на 0,9-7,7 г. Максимальная масса 1000 зерен (37,9 г, что на 25,4% больше контроля) получена при обработке Цитовитом. Прибавки урожайности составила 16,8% (0,72 т/га) за счет ЭкоФуса и 46,1% – Цитовита. Подкормка ЭкоФусом повысила натуру зерна на 14 – 17 г/л по отношению к контролю [8].

РР и микроудобрения эффективно взаимодействуют между собой и хорошо интегрируются с пестицидами в системе защиты растений.

Циркон, Эпин-Экстра и Силиплант обладают важным свойством увеличивать поглощение пестицидов и активировать транспорт действующих веществ к “мишеням”. Запатентованная технология (Патент РФ №2326533 от 2006 г.) позволяет применять их в баковых смесях, снижая нормы расхода пестицидов на 20-30% без потери их эффективности. Особенно важно их использование с производными сульфонилмочевины, обладающими достаточно высокой стойкостью в почве и вызывающих изреженность последующих культур севооборота. К примеру, применение в фазе кущения Силипланта (1,5 л/га) в смеси с Лограном (5 г/га вместо 8 г/га) в течение 3 лет на посевах ячменя Михайловский обеспечило получение дополнительной урожайности в размере 0,5т/га [3].

Помимо снижения пестицидной нагрузки введение в раствор гербицида Прима (0,5 л/га) Циркона (30 мл/га) оправдано усилением гибели однолетних и многолетних сорняков, общая численность которых снижается с 132,2 до 117 шт./м² [2].

РР при внесении с удобрениями улучшают поступление, усвоение и перераспределение питательных веществ в органах растения. Интенсивное накопление азота, фосфора и слабее калия и микроэлементов наблюдается, как при обработке семян, так и при некорневом внесении в поздние фазы роста и развития пшеницы, что способствует росту урожайности и качества зерна. Внесение Эпина-Экстра 50 л/га с Гуми-30 60 г/га и Циркона 20 мл/га с Гуми-30 60 г/га на посевах озимой пшеницы Оренбургская 105 в фазу колошения, в среднем за 3 года, повысило продуктивность на 0,25 и 0,26 т/га, а внесение в фазу молочной спелости – лишь на 0,15 и 0,18 т/га соответственно, при урожайности в контроле (обработка водой) 2,5 т/га.

В условиях степной зоны Южного Урала наибольшее количество клейковины накапливалось в зерне при некорневом внесении Циркона с Гуми-30 в начале молочной спелости и составило 30,5% при 26,3% в контроле [10]. В чрезвычайно засушливых условиях степной зоны Казахстана, несмотря на трехкратное применение в различной последовательности Силипланта и Циркона на яровой пшенице Омская 18, лишь обработки Цирконом в фазу колошения способствовали высокому содержанию клейковины 28,7% и 29,0% и зерно соответствовало I классу, а в контроле – 27,1% (II классу). При низкой урожайности в контроле 0,69 т/га прибавка урожая составила 0,15 т/га (22%) [9].

РР применяются в единой технологии с протравливанием семян, внесением гербицидов, фунгицидов, что не требует дополнительных затрат и обеспечивает ощутимый экономический эффект.

Применение на посевах ярового ячменя Омский голозерный 1 Силипланта (1,5 л/га) в фазу кущения совместно с гербицидом Балерина (0,3 л/га) и в фазу колошения на фоне предпосевной обработки семян обеспечило урожайность по вариантам опыта 3,3 – 3,72 т/га. Прибавка урожайности составила 0,28 – 0,74 т/га (11,5-25,67%). В зависимости от кратности применения условно чистый доход в сравнении с контролем увеличился на 2,52 – 5,48 тыс. руб. Максимальный условно чистый доход 17,29 тыс. руб. получен при суммарном трехкратном применении Силипланта. Уровень рентабельности составил 138,7% [1].

Выводы

1. В зависимости от количества проводимых в период вегетации совместных обработок регуляторами роста с микроудобрениями проявляется их суммарное воздействие,

выражающееся в увеличении количества выживших растений к уборке, формировании более озерненных и крупных по размеру колосьев, с большой массой зерна колоса.

2. Повысить урожайность на 11-25% , качество зерна и снизить затраты позволяет применение в следующей последовательности баковых смесей пестицидов: с Силиплантом для предпосевной обработки и в фазу кущения при угрозе полегания культуры или Эпином-Экстра + ЭкоФусом или Цитовитом в условиях избыточного увлажнения, а с Цирконом + Цитовитом – в фазу колошения.

Литература

1.Аленин, П.Г. Экономическая эффективность приемов возделывания голозерного ячменя / П.Г.Аленин // Сб. матер. Межд. науч.- пр. конфер. «Образование, наука, практика: инновационный аспект». Т.1. – Пенза. 2015. –С. 233-235.

2. Бородавченко, А. А. Как снизить гербицидную нагрузку на ячмень / А. А. Бородавченко, Л. А. Дорожкина // Защита и карантин растений. – 2006. – № 6. – С. 30-31

3. Василевский, В.Д. Влияние обработки семян яровой мягкой пшеницы стимуляторами роста растений на их посевные качества и морфофизиологические свойства проростков / В.Д. Василевский, А.Н. Милованов // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: Сб. науч. статей.– Пермь: ФГОУ ВПО “Пермская ГСХА”. 2010.– С. 23 – 26.

4. Добрева Н.И. Агрэкологическая оценка применения удобрения Силиплант и регулятора роста Циркон в смеси с пестицидами при возделывании ячменя: Автореферат диссертации кандидата биологических наук. 06.01.04. – М., 2015. – 25 с.

5. Малеванная, Н.Н. Циркон – иммуномодулятор нового типа. Активное начало препарата – рострегулирующий комплекс гидроксикоричных кислот и их производных / Н.Н. Малеванная // Природный регулятор роста Циркон. Применение в сельском хозяйстве: Сб. науч. тр.– М.: “НЭСТ М”,2010. –С.3-8.

6. Семина, С.А. Влияние приемов возделывания на биометрические показатели кукурузы / С.А.Семина, Е.К.Анохина, А.Г.Иняхин // Образование, наука, практика: инновационный аспект: Сб.матер. межд.науч.-пр. конфер.– Пенза, 2011. –С. 8-9.

7. Семина, С.А. Комплексные удобрения и элементы продуктивности кукурузы / С.А. Семина, Е.А. Горбачева // Образование, наука, практика: инновационный аспект: Сб. матер. межд. науч.-пр. конфер.– Т.1. – Пенза, 2015. – С. 259-261.

8. Семина, С.А. Изменение продуктивности пшеницы в зависимости от вида комплексных удобрений / С.А. Семина, В.В. Мачнева, Ю.А. Семина // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: Сб. матер. науч.-пр. конфер. – Пенза, 2016. – С. 199-201.

9. Тулаев, Ю.В. Отчет по проведению испытаний внекорневого удобрения Силиплант и регулятора роста Циркон / Ю.В, Тулаев.– Заречное, 2012. – 8 с.

10. Щукина, Н.В. Эффективность некорневой обработки посевов озимой пшеницы физиологическими веществами в условиях степной зоны Южного Урала / Н.В.Щукина, А.А.Громов, В.Б.Щукин //Известия Оренбургского ГАУ. –2009.– №1(21). –С.19-21.

Literature

1. Alenin, P.G. Economic efficiency of cultivation methods of hulled barley / P.G. Alenin // Collection of the materials of the Intern. Sc.-Pr. Conf. 'Education, science, practice: innovative aspect'. V.1. – Penza. 2015. – PP. 233-235.

2. Borodavchenko, A. A. How to reduce herbicide burden on barley / A. A. Borodavchenko, L.A. Dorozhkina // Protection and quarantine of plants. – 2006. – № 6. – PP. 30-31

3. Vasilevsky, V.D. The effect of treatment of spring soft wheat with plant growth stimulators on its sowing traits and morpho physiological properties of sprouts / V.D. Vasilevsky, A.N. Milovanov // 'Scientific supply to Innovative development of AIC': Collection of scien. Articles.– Perm: FSEI HEE 'Perm SAA'. 2010.– PP. 23 – 26.

4. Dobрева ,N.I. Agroecological assessment of the use of fertilizer 'Siliplant' and the growth regulator 'Circon' mixed with pesticides in barley cultivation. Abstract to the thesis of cand. of Biol.Sc.. 06.01.04. – M., 2015. – 25 p.

5. Malevannaya, N.N. Circon – immune modulator of a new kind. Active start of the drug – growth regulating complex of hydroxycinnamic acids and their types / N.N. Malevannaya // 'Natural growth regulator Circon. The use in agriculture: Collection of scien. articles .–M.: "HEST M", 2010. – PP. 3-8.

6. Semina, S.A. The effect of cultivation methods on biometric indexes of maize / S.A. Semina, E.K. Anokhina, A.G. Inyakhin // 'Education, science, practice: innovative aspect': Collection of the materials of the Intern. Sc.-Pr. Conf. – Penza. 2011. – PP. 8-9.

7. Semina, S.A. Complex fertilizers and elements of maize productivity / S.A. Semina, E.A. Gorbacheva // 'Education, science, practice: innovative aspect': Collection of the materials of the Intern. Sc.-Pr. Conf. – V.1. – Penza. 2015. – PP. 259-261.

8. Semina, S.A. Change of wheat productivity depending on the type of complex fertilizers / S.A. Semina, V.V. Machneva, Yu.A. Semina // 'Energy saving technologies in landscape agriculture': Collection of the materials of the Sc.-Pr. Conf. – Penza, 2016.– PP. 199-201.

9. Tulaev, Yu.V. (et al) The report on the trials of non-root fertilizer 'Siliplant' and growth regulator 'Circon'/ Yu.V. Tulaev, – Zarechnoe, 2012. – 8 p.

10. Shchukina, N.V. Efficiency of non-root treatment of winter wheat with physiological material in the conditions of steppe of the South Urals / N.V. Shchukina, A.A. Gromov, V.B. Shchukin // News of Orenburg SAU. –2009.–№ 1(21). – PP.19-21.