

5. Ilyina, G. V. An ecological and physiological potential of natural isolates of xylotrophic basidiomycetes /G. V. Ilyina. Diss. Doctor. biol. sciences, 2011. – 432 p.
6. Ilyin, D. Yu. Enzymatic activity of xylotrophic basidiomycetes in solid cultivation / D. Yu. Ilyin, G. V. Ilyina, Yu. S. Lykov, M. I. Morozova. – Niva Povolzhya. – 2012. – № 2 (23). – P. 26-31.
7. Bukhalo, A. S. Higher edible basidiomycetes in pure culture / A. S. Bukhalo. Kiev: Naukova Dumka, 1988. –144 p.
8. Baldrian, P. Intraspecific variability in growth response to cadmium of the wood-rotting fungus *Piptoporus betulinus* /P. Baldrian, J. Gabriel. –Mycologia. Vol.94. № 3,2002. –P. 428-436.
9. Gramss, G. Activity of oxidative enzymes in fungal mycelia from grassland and forest soils /G. Gramss. – J. basic microbiol. Vol.37. No 6, 1997.– P. 407-423.
10. Zakis, G. F. Functional analysis of lignins and their derivatives / G. F. Zakis. – Riga: Publishing house «Zinatne», 1987. – 230 p.
11. Ermakov, V. V. The biological role of selenium / V. V. Ermakov, V. V. Kovalskiy. – M.: «Nauka», 1979. –298 p.
12. Blinokhvatov, A. F. The role of selenium for the objects of biosphere / A. F. Blinokhvatov, A. I. Ivanov, G. V. Denisova et.al. – Ecological and economic development of Russia (analysis and perspectives): Almanakh, Dedicated to the 10th anniversary of RAEN. Moscow, 2000.–145-152 p.
13. Ilyin, D. Yu. The possibility of using selenium compounds during storage of collection cultures of xylotrophic basidiomycetes / D. Yu. Ilyin, G. V. Ilyina, M. I. Morozova. – Izvestiya of Saratov University. New series. ChemistrySeries. Biology. Ecology. – Volume12, Issue1, 2012. – P. 56-60.
14. Reshetnikova, I. A. Destruction of lignin by xylotrophic macromycetes. Accumulation of selenium and its isotope fractionation by microorganisms / I. A. Reshetnikova. – M., 1997. – 197p.
15. Ilyin, D.Yu. Problems of species conservation of xylotrophic basidiomycetes listed in the Red Book of Penza region /D. Yu. Ilyin, A. I. Ivanov, M. I. Morozova, G. V. Ilyina, L.V. Garibova. – Niva Povolzhya. – 2012. – № 4(25). – P. 20-26.

УДК 633.11 «321» : 631.811.98

#### **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ПРЕПАРАТА «ПОЛИ-ФИД» НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Г. А. Карпова, доктор с.-х. наук, доцент; Е. Ю. Фролова, ассистент*

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Россия,  
т. 8(412)54-85-16, e-mail: gakarпова71@mail.ru

Рассмотрены вопросы формирования и деятельности ассимиляционного аппарата яровой мягкой пшеницы Тулайковская 10 при предпосевной обработке семян регуляторами роста на фоне внесения комплексного препарата «Полифид». Показано, что возможное нарушение нормальных донорно-акцепторных связей из-за активного роста вегетативной сферы под действием регуляторов роста в первую половину вегетации и формирования колоса на последующих этапах развития. Данное нарушение компенсируется интенсификацией фотосинтеза, а затем формированием добавочной листовой поверхности. В целом отмечено положительное влияние изучаемого агроприема на показатели фотосинтетической деятельности и формирование урожайности изучаемой культуры.

**Ключевые слова:** ассимиляционная поверхность агроценоза, фотосинтетический потенциал, фотосинтезирующие пигменты, «Мелафен», «Крезацин», «Рибав-Экстра», «Полифид».

#### **Введение.**

Повышение продуктивности растений обеспечивается балансом двух основных процессов их жизнедеятельности – фотосинтеза и роста. Морфофизиологические процессы в онтогенезе связаны с адекватными изменениями фотосинтеза, то есть находятся в причинно-следственных отношениях. Нарушение нормальных донорно-акцепторных отношений, вызванных актив-

ным ростом вегетативной сферы под действием регуляторов роста в первую половину вегетации и формированием колоса на последующих этапах развития, восстанавливается сначала компенсирующей интенсификацией фотосинтеза, а затем формированием добавочной листовой поверхности. Изучение динамики формирования ассимилирующей поверхности в посевах и создание условий для оптимальной

ее величины имеет большое практическое значение, так как связанные с ними показатели фотосинтеза играют значительную роль в формировании урожайности сельскохозяйственных культур.

Яровая мягкая пшеница является ценной продовольственной культурой, которая занимает значительные посевные площади в нашей стране. Однако урожайность и качество зерна данной культуры все еще остаются невысокими и резко колеблются по годам. Обработка семян регуляторами роста в сочетании с препаратами, содержащими основные макро- и микроэлементы, позволяет растениям полнее реализовать потенциальные возможности, создает благоприятные условия для оптимизации физиолого-биохимических процессов, происходящих в растении, и, как следствие, приводит к увеличению урожайности и улучшению качества продукции яровой пшеницы.

#### **Методика исследований.**

Исследования проводились в 2011-2012 гг.: полевые опыты – на коллекционном участке Пензенской государственной сельскохозяйственной академии; лабораторные – в лаборатории кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений Пензенского государственного университета.

Объектом исследования являлась яровая мягкая пшеница, сорт Тулайковская 10.

Решение поставленных задач осуществлялось закладкой и проведением лабораторных и однофакторных полевых опытов:

Схема опыта: 1 – контроль (обработка семян водой); 2 – Мелафен + Поли-Фид; 3 – Крезацин + Поли-Фид; 4 – Рибав-Экстра + Поли-Фид.

Почва опытного участка – светло-серая лесная. Агрохимическая характеристика почвы: слой 0...20 см; содержание гумуса 2,33 %; сумма поглощенных оснований 17,1 мг/экв. на 100 г почвы; гидролитическая активность – 3,62 мг/экв. на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями – 82,5 %; рН сол. – 5,3; содержание фосфора – 34 г на 1 кг почвы, калия – 65 г на 1 кг почвы.

Для изучения воздействия регуляторов роста в онтогенезе пшеницы растения выращивали в полевых мелкоделяночных опытах, заложенных методом рендомизированных повторений. Посевная площадь делянки составляла 5 м<sup>2</sup>, норма высева – 5,5 млн. всхожих зерен на 1 га. Повторность в опыте четырехкратная. Посев проводили в I и II декадах мая.

В опыте использовались регуляторы роста различного спектра действия, а также препарат, содержащий основные макро- и микроэлементы.

Мелафен представляет собой меламинановую соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты. Он обладает высокой эффективностью и широким спектром действия при чрезвычайно низких применяемых концентрациях. Препарат малотоксичен для теплокровных (LD50 2000 мг/кг на мышах и 6000 мг/кг на крысах) и не обладает ДНК-повреждающей и мутагенной активностью в широком диапазоне концентраций [1].

Крезацин – триэтаноламиновая соль крезоксиуксусной кислоты, малотоксичен, не обладает канцерогенным, мутагенным действием, кумулятивными свойствами и характеризуется широким спектром биологической активности [2]. По данным В. С. Шевелухи [3], Крезацин регулирует одно из центральных звеньев вторичного метаболизма (комплекс витаминов А и Е), оказывая мембраностабилизирующее действие и стимулируя генеративное развитие растений.

Рибав-экстра в качестве действующего вещества содержит 0,00152 г/л L-аланин + 0,00196 г/л L-глутаминовой кислоты. Продукт метаболизма микоризных грибов, выделенных из корней женьшеня. Характеризуется широким спектром действия, прост и доступен в применении, совместим с любыми средствами защиты растений и регуляторами роста растений. Микроэлементы усиливают действие препарата.

Поли-Фид – растворимое комплексное удобрение нового поколения, бесхлорное. Характеризуется сбалансированным содержанием макро- и микроэлементов в хелатной форме (В, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo), способствующих полноценному развитию растений; более высокой степенью химической чистоты, 100 %-ной растворимостью, стабильностью всех компонентов, отсутствием вредных и балластных веществ; оказывает биостимулирующее действие с эффектом мобилизации потенциала растений к неблагоприятным погодным условиям и снижению стрессового состояния растений от вносимых гербицидов, повышает иммунитет и усвояемость азота из удобрений и почвы; повышает урожайность и качество продукции.

В полевых условиях в течение вегетационного периода изучалась динамика изменения следующих морфофизиологических показателей растений: ассимиляционная поверхность листьев, накопление биомассы и воздушно-сухого вещества, фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза, содержание пигментов в листьях пшеницы.

Динамика формирования площади листовой поверхности  
1 растения яровой мягкой пшеницы Тулайковская 10, см<sup>2</sup>

| Вариант обработки                | Фаза роста |                |           |                   |
|----------------------------------|------------|----------------|-----------|-------------------|
|                                  | Кущение    | Выход в трубку | Колошение | Молочная спелость |
| Контроль (обработка семян водой) | 40,34      | 64,93          | 77,49     | 31,59             |
| Мелафен + Поли-Фид               | 47,83      | 77,45          | 96,03     | 37,75             |
| Крезацин + Поли-Фид              | 41,78      | 70,63          | 84,48     | 33,74             |
| Рибав-Экстра + Поли-Фид          | 51,49      | 85,81          | 102,82    | 39,31             |

#### Результаты исследований.

В онтогенезе растения происходит смена ярусов или поколений листьев, при этом каждый новый лист оказывается в новой функциональной связи [4].

Донорная функция листа, как источника продуктов фотосинтеза, развивается лишь на определенном этапе его роста. На ранних этапах лист сам является акцептором, потребляя ассимиляты из запасующих тканей семени. Приток прекращается при площади листа 30...50 % от предельной, а экспорт начинается, когда размеры листа составляют 15...30 %, и достигает максимальных значений в листе площадью 60...100 % от предельной [5, 6].

Смена акцепторно-донорных состояний листа в процессе его роста имеет прямое отношение к продукционному процессу. Ювенильный лист является акцептором особого рода, так как импортированные им ассимиляты расходуются на построение добавочного фотосинтезирующего аппарата и этим обеспечивается возрастание площа-

ди листовой поверхности в геометрической прогрессии. Показано, что чем большая относительная доля ассимилятов в целом растении акцептируется растущими листьями, тем более продуктивно растение, даже если оно имеет пониженную удельную интенсивность фотосинтеза [7, 8].

Изучение динамики ростовых процессов растений пшеницы показало, что использование регуляторов роста оказало существенное влияние на формирование листового аппарата (табл. 1). Площадь листовой поверхности одного растения яровой пшеницы возрастала в основном за счет увеличения длины и ширины листовой пластинки, количество листьев на растении изменялось незначительно.

Максимальный эффект наблюдался при использовании Рибав-Экстра и Мелафена. В фазу кущения площадь листьев одного растения в варианте с Рибавом-Экстра превышала контрольные данные на 27,6 %, в варианте с Мелафеном – на 18,6 %, в фазу выхода в трубку – на 32,2 и 19,3 %

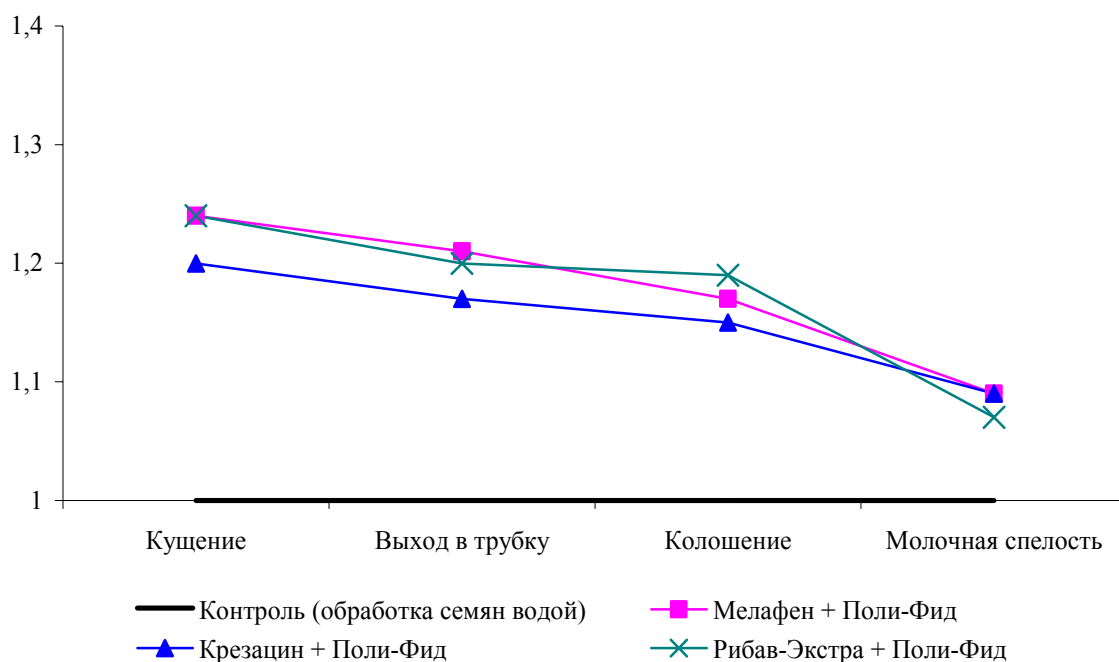


Рис. 1. Относительное увеличение площади листовой поверхности  
1 растения мягкой пшеницы (2011-2012 гг.)

Динамика формирования листовой поверхности агроценоза яровой мягкой пшеницы, тыс. м<sup>2</sup>/га (2011-2012 гг.)

| Вариант обработки                | Фаза роста |                |           |                   |
|----------------------------------|------------|----------------|-----------|-------------------|
|                                  | Кущение    | Выход в трубку | Колошение | Молочная спелость |
| Контроль (обработка семян водой) | 15,56      | 24,81          | 29,56     | 11,87             |
| Мелафен + Поли-Фид               | 19,63      | 31,67          | 39,22     | 14,52             |
| Крезацин + Поли-Фид              | 16,37      | 27,50          | 32,78     | 12,89             |
| Рибав-Экстра + Поли-Фид          | 21,86      | 36,36          | 43,43     | 16,41             |

соответственно, в фазу колошения – 32,7 и 23,9 %, в фазу молочной спелости – 26,2 и 19,5 %. Обработка семян Крезацином дала несколько меньший эффект, тем не менее, данный морфометрический показатель увеличился по сравнению с контролем на 6,8...9,0 % в зависимости от фазы вегетации.

Для оценки характера воздействия регуляторов роста на формирование листовой поверхности одного растения использовалось значение увеличения изучаемого показателя относительно контрольных данных в течение всего вегетационного периода по основным фазам развития (рис. 1).

Анализ графиков показывает, что наибольшее значение этот показатель при использовании регуляторов роста на пшенице имел в фазу кущения (1,20...1,24), а затем до фазы молочной спелости он постепенно снижался.

Результаты исследований показали, что при использовании регуляторов роста на фоне препарата Поли-Фид на пшенице стимулирующий эффект наблюдается в основном в первой половине вегетации и

затем постепенно сглаживается. Тем не менее, это позволяет сохранить обработанным растениям преимущество по сравнению с контролем.

В работах ряда исследователей показана регуляторная роль ростовых функций в процессе фотосинтеза, направленности потока ассимилятов и их использовании в растениях [9, 10].

В среднем за два года исследований площадь листьев посева яровой пшеницы непрерывно менялась на протяжении всего вегетационного периода (табл. 2). Сначала она интенсивно возрастала, достигала максимальных значений в фазу колошения (29,6...43,4 тыс. м<sup>2</sup>/га), а затем в силу старения и отмирания листьев вновь снижалась (в фазу молочной спелости – 11,9...16,4 тыс. м<sup>2</sup>/га).

В вариантах с регуляторами роста изучаемый показатель увеличивался в разные фазы вегетации на 5,2...46,9 %. Более высокие показатели отмечены в вариантах с использованием Рибав-Экстра и Мелафена.

Интенсификация ростовых процессов под действием регуляторов роста способ-

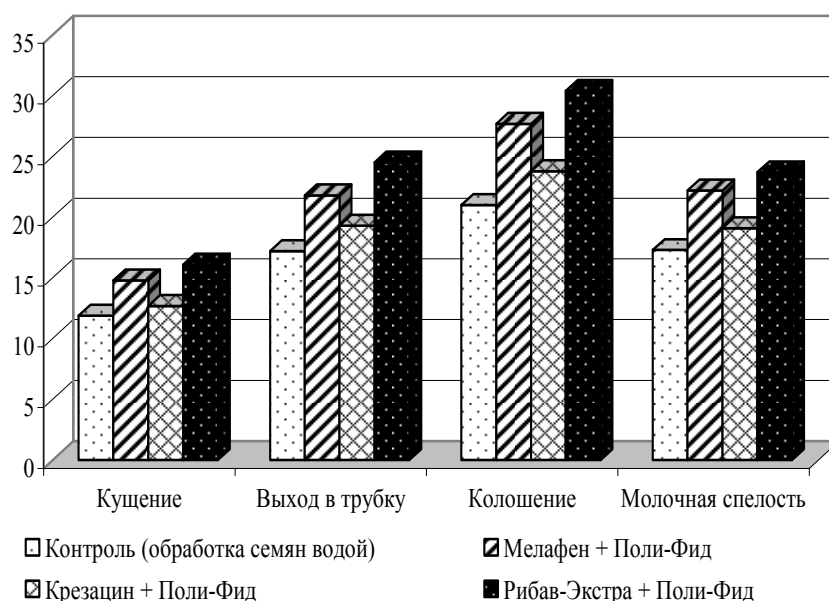


Рис. 2. Динамика накопления биомассы агроценоза яровой мягкой пшеницы под влиянием регуляторов роста (2011-2012 гг.)

ствовала значительному увеличению биомассы растений яровой пшеницы, что соответствует данным ряда исследователей (рис. 2) [11, 12]. В течение вегетационного периода биомасса посева на контроле изменялась в пределах 11,9...21,0 т/га. В опытных вариантах изучаемый показатель возрастал до 12,7...30,4 т/га, что превышало контроль на 6,3...44,6 % по основным фазам вегетации. Наибольший эффект от обработки наблюдался в вариантах с Рибавом-Экстра и Мелафеном. Стимулирующее воздействие Крезацина проявлялось в меньшей степени.

Динамика накопления воздушно-сухого вещества в агроценозе соответствовала нарастанию сырой биомассы посева пшеницы. В опытных вариантах превышение над контролем составило 9,4...36,7 %.

В создании биологического урожая важную роль играет фотосинтетический потенциал суммарной листовой поверхности, который определяется скоростью ее образования и временем активной работы. Эта величина более точно характеризует мощность ассимиляционного аппарата посева в целом за вегетацию [13].

В проведенных исследованиях было установлено, что значения фотосинтетического потенциала посевов по основным фазам вегетации последовательно возрастали. Максимальный ФП наблюдался в период выхода в трубку – колошения.

В агроценозе пшеницы максимальное увеличение показателей фотосинтетического потенциала в вариантах с регуляторами роста отмечено до фазы выхода в трубку – 6,0...37,4 %. Далее стимулирующее воздействие несколько снижалось и в период колошения – спелости составляло 3,0...31,5 %.

В течение всего периода измерений наиболее высокие результаты наблюдались при использовании рибаво и мелафена.

Наибольшие значения ФП в целом за вегетацию наблюдались также в вариантах с использованием мелафена и рибаво – контрольные данные были превышены на 19,7...31,5 % (табл. 3).

Повышение урожайности обеспечивается увеличением не только фотосинтетической активности фитоценоза, но и его рабочих единиц – единицы площади листа и хлоропласта, что выражается в показателях чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ).

Использование Мелафена, Крезацина и Рибаво-Экстра в сочетании с Поли-Фидом способствовало увеличению ЧПФ растений пшеницы на 8,6...14,1 %. Лучшие результаты отмечены в варианте с Мелафеном.

Возрастание чистой продуктивности фотосинтеза под действием регуляторов роста могло быть обусловлено увеличением числа хлоропластов в единице площади листа или повышением интенсивности их деятельности [14, 15].

В результате проведенных исследований установлено, что под действием регуляторов роста происходит некоторое увеличение содержания хлорофилла в листьях пшеницы (на 7,2...9,7 % в вариантах с Мелафеном и Рибавом-Экстра), значительно возрастает содержание ксантофилла (на 65,4...69,7 %), при этом содержание каротина остается практически без изменений (табл. 4).

Активация фотосинтетической деятельности посевов пшеницы оказала влияние на формирование продуктивности изучаемого агроценоза. Проведенные исследования показали, что урожайность существенно зависела от метеорологических условий вегетационного периода и от предпосевной обработки семян, в среднем за годы исследований она находилась в пределах 1,69...2,93 т/га. Наименьшая урожайность была получена в 2012 году – 1,69...1,98 т/га в связи с низкой полевой всхожестью семян.

Предпосевная обработка семян способствовала повышению урожайности в среднем за два года исследований на 7,2...25,8 % (абсолютная прибавка урожая 0,14...0,50 т/га). Наибольший эффект дала обработка семян Рибавом-Экстра, по годам исследований превышение контрольных данных составило 17,1...27,2 %.

Таблица 3

Фотосинтетическая деятельность посевов яровой пшеницы, 2011-2012 гг.

| Вариант обработки                | ЛИ, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> (колошение) | Сухая масса, т/га (молочная спелость) | ФП, млн. м <sup>2</sup> ·сутки/га (за вегетацию) | ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ·сутки (в среднем за вегетацию) |
|----------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Контроль (обработка семян водой) | 2,95                                           | 5,87                                  | 1,54                                             | 4,67                                                  |
| Мелафен + Поли-Фид               | 3,92                                           | 7,70                                  | 1,85                                             | 5,33                                                  |
| Крезацин + Поли-Фид              | 3,27                                           | 6,63                                  | 1,64                                             | 5,07                                                  |
| Рибав-Экстра + Поли-Фид          | 4,34                                           | 8,45                                  | 2,03                                             | 5,27                                                  |

Содержание пигментов в листьях яровой пшеницы, т/га (фаза колошения)

| Вариант обработки                | Пигмент             |             |          |
|----------------------------------|---------------------|-------------|----------|
|                                  | Суммарный хлорофилл | Ксантофиллы | Каротины |
| Контроль (обработка семян водой) | 5,68                | 1,42        | 0,84     |
| Мелафен + Поли-Фид               | 6,23                | 2,35        | 0,85     |
| Крезацин + Поли-Фид              | 4,99                | 1,21        | 0,87     |
| Рибав-Экстра + Поли-Фид          | 6,28                | 2,41        | 0,70     |

**Выводы.**

Под действием регуляторов роста происходит интенсивное развитие вегетативной сферы: листовая поверхность агроценоза яровой пшеницы в разные фазы вегетации увеличивалась на 5,2...46,9 %, биомасса возрастала на 6,2...44,6 %. Наиболее высокие показатели отмечены в вариантах с использованием Рибав-Экстра и Мелафена.

Отмечалось некоторое увеличение содержания хлорофилла в листьях пшеницы (на 7,2...9,7 % в вариантах с Мелафеном и Рибавом-Экстра), значительно возрастало содержание ксантофилла (на 65,4... 69,7 %),

при этом содержание каротина оставалось практически без изменений.

Показатели продуктивности фотосинтеза в среднем за вегетационный период были превышены на 8,6...14,1 %, величина фотосинтетического потенциала в среднем за вегетацию возрастала в 1,19...1,23 раза. Накопление сухой биомассы под действием Мелафена, Крезацина и Рибав-Экстра в сочетании с Поли-Фидом превышало контроль на 9,4...36,7 %. При этом ход накопления сухой биомассы посевом пшеницы коррелировал с зерновой продуктивностью агроценоза.

**Литература**

1. Фаттахов, С. Г. Меламинавая соль бис (оксиметил) фосфиновой кислоты (мелафен) как регулятор роста и развития растений нового поколения / С. Г. Фаттахов, В. С. Резник, А. И. Коновалов // Тез. 13-й Межд. конф. по химии соединений фосфора. – С.-Петербург, 2002. – С. 80.
2. Андреева, Г. Н. Биологическая активность крезацина / Г. Н. Андреева, Г. М. Артамонова, Л. И. Хрусталева // Регуляторы роста и развития растений: тезисы докладов IV Международной конференции. – М., 1997 – С. 262.
3. Шевелуха, В. С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В. С. Шевелуха. – М.: Колос, 1992. – 598 с.
4. Куперман, Ф. М. Морфофизиология растений / Ф. М. Куперман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 201-217.
5. Курсанов, А. Л. Транспорт ассимилятов в растениях / А. Л. Курсанов. – М.: Наука, 1976. – 646 с.
6. Bewley, J. D. Seeds: Physiology of Development and Germination / J. D. Bewley, M. Black. – N. Y.: Plenum Press, 1994. – 445 p.
7. Бегишев, А. Н. Работа листьев различных сельскохозяйственных растений в полевых условиях / А. Н. Бегишев // Тр. Ин-та физиологии растений АН СССР. – 1953. – Т. 8, вып. 1. – С. 113-118.
8. Мокроносов, А. Т. Фотосинтетическая функция и целостность растительного организма / А. Т. Мокроносов. – М.: Наука, 1983.
9. Мокроносов, А. Т. Фотосинтез и продукционный процесс / А. Т. Мокроносов // Физиология растений на службе продовольственной программы. Сер. Биология. – М., 1988. – С. 3-18.
10. Миллер, М. С. Влияние условий внешней среды на распределение питательных веществ между надземными органами и корневой системой растений / М. С. Миллер // Ученые записки Ленингр. гос. пед. ин-та. – Л., 1969.
11. Кшникаткина, А. Н. Формирование урожая и качества лядвенца рогатого, расторопши пятнистой и тритикале при некорневом внесении регуляторов роста и микроудобрений / А. Н. Кшникаткина, В. Н. Еськин // Нива Поволжья. – 2009. – № 1(10). – С. 29-34.
12. Карлова Г. А. Оптимизация продукционного процесса агрофитоценозов яровой пшеницы и ячменя при использовании регуляторов роста / Г. А. Карлова, М. Е. Миронова // Нива Поволжья. – 2009. – № 1(10). – С. 8-12.
13. Ничипорович, А. А. Фотосинтетическая деятельность растений как основа их продуктивности в биосфере и земледелии / А. А. Ничипорович // Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988. – С. 5-28.

14. Eldan, M. Evidence for the Activation of NADH-cytochrome C Reductase During Germination of Lettuce / M. Eldan, A. M. Mayer // *Physiol. Plant.* – 1972. – V. 26, № 1. – P. 67-72.

15. Адрианова, Ю. Е. Хлорофилл и продуктивность растений / Ю. Е. Адрианова, И. А. Тарчевский. – М., 2000.

UDK 633.11 «321» : 631.811.98

### THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS AND PREPARATION “POLY-PHID” ON PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY AND YIELD PRODUCTIVITY OF SPRING WHEAT

*G.A. Karpova, doctor of agricultural sciences, assistant professor; Ye.Yu. Frolova, assistant*

FSBEE HPT «Penza state university», Russia,  
telephone: 8(412)54-85-16, e-mail: gakarpova71@mail.ru

The article deals with problems of formation and activity of assimilation apparatus of spring soft wheat Tulaykovskaya 10 during pre-sowing seed treatment with growth regulators on the background of introducing complex preparation “Polyphid”. It has been shown that a possible irregularity of the normal donor-acceptor connections occurs due to the active growth of the vegetative sphere under the action of growth regulators in the first half of vegetation and ear formation at subsequent stages of the development. This irregularity is compensated by the intensification of photosynthesis, and then by the formation of added leaf surface. In general, the positive influence of the studied agricultural practices on the indicators of photosynthetic activity and the formation of yields of the examined crop has been observed.

**Key words:** assimilation surface of agrocoenosis, photosynthetic potential, photosynthetic pigments, “Melafen”, “Krezatsin”, “Ribav-Extra”, “Polyphid”.

#### References

1. Fattakhov, S.G. Melamine salt bis (oxymethyl) phosphinic acid (melaphen) as a growth regulator and regulator of development of plants of a new generation / S.G. Fattakhov, V.S. Reznik, A. I. Konovalov // theses of the 13th International conference on chemistry of phosphorus compounds. – S-Petersburg, 2002. – 80 p.
2. Andreyeva, G.N. The biological activity of krezacin / G.N. Andreyeva, G. M. Artamonova, L. I. Khrustalyova // Growth regulators and plant development: theses of the reports of the IV International conference. – M., 1997. – 262 p.
3. Shevelukha, V.S. Plant growth and its regulation in ontogenesis / V.S. Shevelukha. – M.: Kolos, 1992. – 598 p.
4. Kuperman, F. M. Morphophysiology of plants / F. M. Kuperman. – 2nd edition, – M.: Vysshaya shkola, 1973. – P. 201-217.
5. Kursanov, A. L. Transportation of assimilates into the plants / A. L. Kursanov. – M.: Nauka, 1976. – 646 p.
6. Bewley, J. D. Seeds: discrimination of Development and Germination / J. D. Bewley, M. Black. – N. Y.: Plenum Press, 1994. – 445 p.
7. Begishev, A. N. Leaves activity of various agricultural plants in field conditions / A. N. Begichev // Papers of the institute of plant physiology of the Academy of Sciences of the USSR. – 1953. – Volume 8, issue 1. – P. 113-118.
8. Mokronosov, A. T. Photosynthetic function and integrity of the plant organism / A.T. Mokronosov. – M.: Nauka, 1983.
9. Mokronosov, A.T. Photosynthesis and production process / A.T. Mokronosov // Pplant physiology for the food program. Ser. Biology. – M., 1988. – P. 3-18.
10. Miller, M. S. The influence of the environmental conditions on the distribution of nutrients between the above-ground organs and root system of plants / M. S. Miller // Scientific notes of Leningrad. state pedagogical institute. – L., 1969.
11. Kshnikatkina, A.N. Yield formation and quality of horned lotus, thistle and triticale under a foliar application of growth regulators and micronutrients / A. N. Kshnikatkina, V. N Eskin // *Niva Povolzhya.* – 2009. – № 1 (10). – P. 29-34.
12. Karpova, G.A. Optimization of the production process of spring wheat's and barley's agrophytocenosis under growth regulators usage / G. A Karpova, M. E. Mironova // *Niva Povolzhya.* – 2009. – № 1 (10). – P. 8-12.
13. Nichiporovich, A.A. Photosynthetic activity of plants as the basis of their productivity in the biosphere and farming / A. A Nichiporovich // Photosynthesis and the production process. – M.: Nauka, 1988. – P. 5-28.
14. Eldan, M. Evidence for the Activation of NADH-cytochrome C Reductase During Germination of Lettuce / M. Eldan, AM Mayer // *Physiol. Plant.* – 1972. – V. 26. – № 1. – P. 67-72.
15. Adrianova, Yu.Ye. Chlorophyll and plant productivity / Yu. Ye. Adrianova, I. A Tarchevsky. – M., 2000.