

AGRONOMIE ȘI ECOLOGIE

УДК:633.16 “324”:581.132.1(478)

**ХЛОРОФИЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ИХ СВЯЗЬ С
ПРОДУКТИВНОСТЬЮ РАСТЕНИЙ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ****АНТОНИНА ДЕРЕНДОВСКАЯ, СИЛЬВИЯ ЖОСАН***Государственный аграрный университет Молдовы*

Abstract. It was investigated the preparations influence of steroid glycosides Ęoldstim and Ecostim on the maintenance of plastid pigments (chlorophyll a and b, and carotenoids) in plants' organs of winter barley during the vegetation. The treatment of vegetating plants in the fraternity phase with preparations solutions leads to the concentration increase of plastid pigments and to their accumulation in photosynthesizing organs, and also to the parameters growth of chlorophyll indices. It was established that the action of growth regulators depends on high-quality features of plants and on the kind of the predecessor. The maintenance of chlorophyll can be used as a parameter defining the potential biological efficiency of winter barley crops.

Key words: Chlorophyll, Chlorophyll indices, Plastid pigments, Steroid glycosides, Winter barley.

ВВЕДЕНИЕ

Для оценки состояния посевов и прогнозирования урожайности с.-х. культур используют такие показатели, как листовые индексы и листовые фотосинтетические потенциалы. Впервые оценивать фотосинтетическую продуктивность по хлорофилльным показателям листьев предложил Дорохов Л.М. (1957), который ввел понятие «хлорофиллодень», определяющий массу и время возможной работы зеленого пигмента в листьях растений. В дальнейшем, были предложены и экспериментально обоснованы более корректные показатели продукционных процессов, основанные на учете содержания хлорофилла не только в листьях, но и во всех фотосинтезирующих органах растений в ходе онтогенеза и при действии неблагоприятных эколого-климатических факторов (И. Тарчевский, Ю. Андрианова, 1980; Н. Квасов, Ю. Андрианова, И. Нешин, 1984; Ю. Андрианова, 1988; Ю. Андрианова, И. Тарчевский, 2000). В связи с этим, целью проведенных исследований явилось изучение хлорофилльных показателей сортов озимого ячменя, таких как концентрация хлорофилла и его содержание в отдельных органах, в целом растении и в растениях посева (хлорофилловый индекс) в онтогенезе и их связи с продуктивностью растений, в зависимости от предшествующей культуры и действия регуляторов роста стероидной природы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Полевые мелко-деляночные опыты были заложены в учебно-опытном хозяйстве «Кетросу» на участке кафедры растениеводства ГАУ Молдовы. Исследования проводили на районированных сортах озимого ячменя Буран (интенсивного) и Основа (пластичного типов). Предшественники – горох (раноубираемая) и соя (позднеубираемая) культуры.

Опрыскивание вегетирующих растений озимого ячменя растворами препаратов стероидных гликозидов Молдстим (МС) и Экозим (ЭС) осуществляли *однократно* в дозе 25мг/л, в фазу кущения (В. Андрейцов, 1998). Контролем служили растения опрысканные водой. Повторность опыта 4-х кратная. Для характеристики работы фотосинтетического аппарата, в фазы выхода в трубку и колошения, в ассимилирующих органах растений озимого ячменя (лист, стебель с влагалищами листьев, колос) исследовали содержание пластидных пигментов – хлорофилла *a*, *b* и каротиноидов. Определение проводили в спиртовой вытяжке на СФ - 26. Рассчитывали общее содержание пластидных пигментов по органам растений, показатель хлорофиллового индекса, а также коэффициенты корреляции между данными показателями и продуктивностью сортов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение действия препаратов МС и ЭС на формирование фотосинтетического аппарата растений и его пигментного фонда проводили на разных этапах онтогенеза озимого ячменя – в фазы выхода в трубку и колошения. Нами установлено, что обработка вегетирующих растений растворами препаратов стероидных гликозидов стимулирует ростовые процессы и оказывает заметное влияние на накопление хлорофиллов а, б и каротиноидов, в зависимости от сортовых особенностей и вида предшественника. Так, в фазу выхода в трубку, у сорта Буран по гороху, в листьях, в стеблях с влагаллищами листьев содержание пластидных пигментов возрастает в 1,1-1,2; по сое – в 1,2-1,6 раз. В фазу колошения, независимо от вида предшественника, уровень пластидных пигментов в органах растений увеличивается в 1,8-3,2 раза, по сравнению с контролем. Незначительно снижается индекс хлорофиллов (хл.а/хл.б) и увеличивается индекс пигментов (хл. а+б/ карот.), по-видимому за счет увеличения концентрации хлорофилла б (табл.1). Подобная закономерность в изменении содержания пластидных пигментов в органах растений под действием регуляторов роста стероидной природы обнаружена и на других культурах (Н. Ковальчук, 2007; А. Орехова, 2007).

В отличие от сорта Буран, у Основы, на ранних этапах вегетации (фаза выхода в трубку), обработка регуляторами роста, по сравнению с контролем, приводит к депрессии синтеза пластидных пигментов в органах растений озимого ячменя, независимо от вида предшественника.

Таблица 1

Влияние препаратов Молдстим и Экостим на содержание пластидных пигментов в органах растений озимого ячменя, мг/г сухого веса. Сорт Буран. Фаза колошения

Варианты опыта	Хлорофилл а	Хлорофилл б	Хлорофилл а+б	Каротиноиды	$\frac{\text{Хл. а}}{\text{Хл. б}}$	$\frac{\text{Хл. а+б}}{\text{Карот.}}$
<i>Предшественник-горох</i>						
Листья						
Контроль-Н ₂ О	3,036±0,01	1,207±0,01	4,243±0,01	0,999±0,04	2,5/1	4,3/1
МС-25мг/л	6,021±0,01	2,590±0,13	8,611±0,14	1,820±0,06	2,3/1	4,7/1
ЭС-25мг/л	7,518±0,01	3,682±0,01	11,200±0,01	2,363±0,01	2,0/1	4,8/1
Стебли						
Контроль-Н ₂ О	0,912±0,01	0,395±0,01	1,307±0,01	0,310±0,01	2,3/1	4,2/1
МС-25мг/л	2,512±0,01	0,966±0,01	3,478±0,01	0,668±0,03	2,6/1	5,2/1
ЭС-25мг/л	2,777±0,01	1,254±0,01	4,031±0,01	0,975±0,01	2,2/1	4,1/1
Колосья						
Контроль-Н ₂ О	0,251±0,01	0,111±0,01	0,362±0,01	0,082±0,01	2,3/1	4,4/1
МС-25мг/л	0,787±0,01	0,625±0,01	1,412±0,01	0,246±0,01	1,3/1	5,7/1
ЭС-25мг/л	0,282±0,01	0,175±0,01	0,457±0,02	0,103±0,02	1,2/1	4,4/1
<i>Предшественник-соя</i>						
Листья						
Контроль-Н ₂ О	2,072±0,01	0,906±0,01	2,978±0,01	0,720±0,01	2,3/1	4,1/1
МС-25мг/л	4,407±0,01	2,157±0,00	6,564±0,01	1,350±0,03	2,0/1	4,9/1
ЭС-25мг/л	5,445±0,01	2,449±0,01	7,944±0,00	1,782±0,01	2,2/1	4,5/1
Стебли						
Контроль-Н ₂ О	0,657±0,02	0,308±0,01	0,965±0,01	0,193±0,01	2,1/1	5,0/1
МС-25мг/л	0,437±0,01	0,213±0,01	0,650±0,01	0,165±0,01	2,1/1	3,9/1
ЭС-25мг/л	0,551±0,01	0,214±0,01	0,765±0,01	0,186±0,01	2,6/1	4,1/1
Колосья						
Контроль-Н ₂ О	0,212±0,01	0,152±0,01	0,364±0,01	0,070±0,01	1,4/1	5,2/1
МС-25мг/л	0,329±0,02	0,173±0,01	0,502±0,02	0,095±0,01	1,9/1	5,3/1
ЭС-25мг/л	0,260±0,01	0,176±0,00	0,436±0,01	0,064±0,01	1,5/1	6,8/1

Однако, в фазу колошения, при общем уменьшении концентрации пластидных пигментов, их содержание возрастает в 1,4-2,6 (листья), 1,1-1,7 (стебли) и 1,2-2,4 раза (колосья), с одновременным снижением индекса хлорофиллов (хл.а /хл.б).

Дорохов Л.М. (1957), Тарчевский И.А. (1971), Ничипорович А.А. (1977) отмечают, что общий (биологический) урожай зависит от содержания пигментов в ассимилирующих органах растений, времени и интенсивности их работы. Нами, в свою очередь, установлено, что стероидные гликозиды вызывают закономерное увеличение содержания хлорофилла, как в отдельных органах (лист, стебель, колос), так и в целом растении у сортов озимого ячменя (рис. 1). В фазу колошения, в зависимости от сортовых особенностей, содержание зеленых пигментов возрастает в 1,3-3,9 (Буран) и 1,7-2,5 раза (Основа).

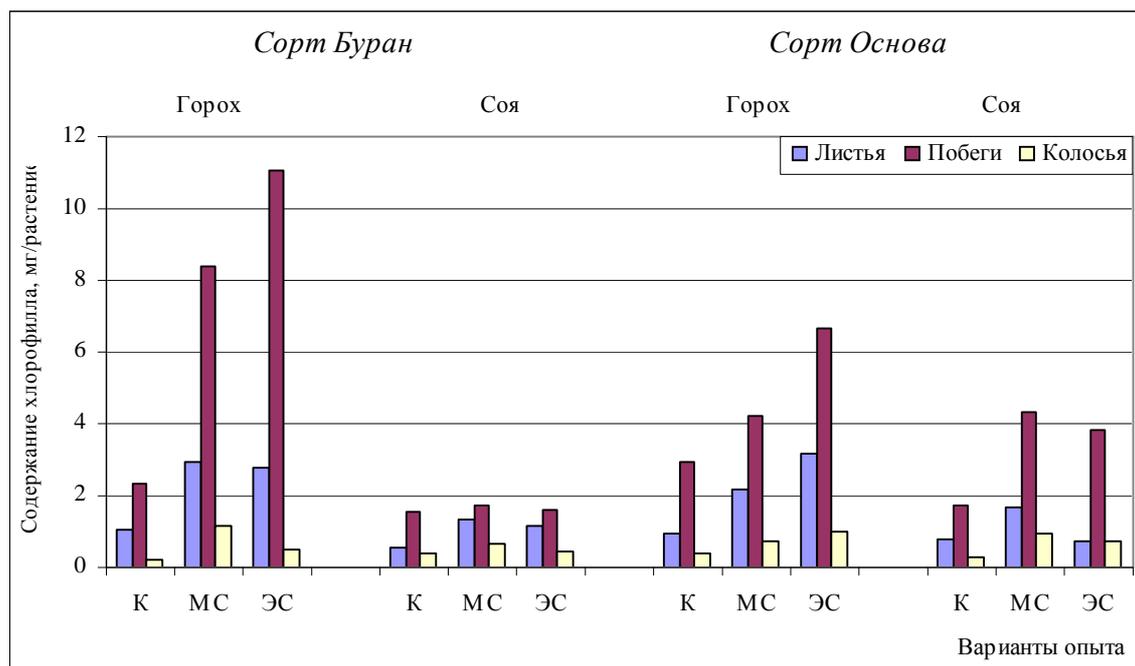


Рис.1. Влияние препаратов Молдстим и Экостим на накопление хлорофилла в органах растений озимого ячменя, фаза колошения. Варианты опыта: К-Н₂О; МС-25мг/л; ЭС-25мг/л.

Определение мощности развития фотосинтетического аппарата по содержанию хлорофилла можно использовать для характеристики не только отдельных растений, но и посева в целом. Для этого Тарчевский И.А. (1977) вводит показатель «хлорофиллового индекса», выражающий содержание хлорофилла в кг/га, который позволяет оценить посева как единую целую фотосинтетическую систему.

Расчеты хлорофиллового индекса мы проводили, учитывая общее содержание хлорофилла в растениях, а также количество растений на гектар. Установлено, что величина хлорофиллового индекса варьирует, в зависимости от сортовых особенностей растений, предшествующей культуры и действия регуляторов роста. В контрольных вариантах данный показатель возрастает у сорта Основа, по сравнению с Бураном, особенно при выращивании их по гороху. Обработка вегетирующих растений растворами препаратов МС и ЭС приводит к увеличению показателя хлорофиллового индекса в 1,3-3,9 (Буран) и 1,2-2,5 раза (Основа), независимо от предшествующей культуры и года проведения исследований (рис.2).

Потенциальная зерновая продуктивность у исследуемых сортов озимого ячменя Буран и Основа зависит как от их биологических особенностей, так и от вида предшественника. При произрастании сортов по гороху, по сравнению с соей, в контрольных вариантах, урожайность возрастает в 1,1-2,3 раза, в зависимости от года проведения исследований.

Под действием регуляторов роста потенциал зерновой продуктивности возрастает у сорта

Буран в 1,2-1,4 раза по гороху и в 1,5 - по сое; у сорта Основа в 1,3 раза, независимо от предшественника (рис.3).

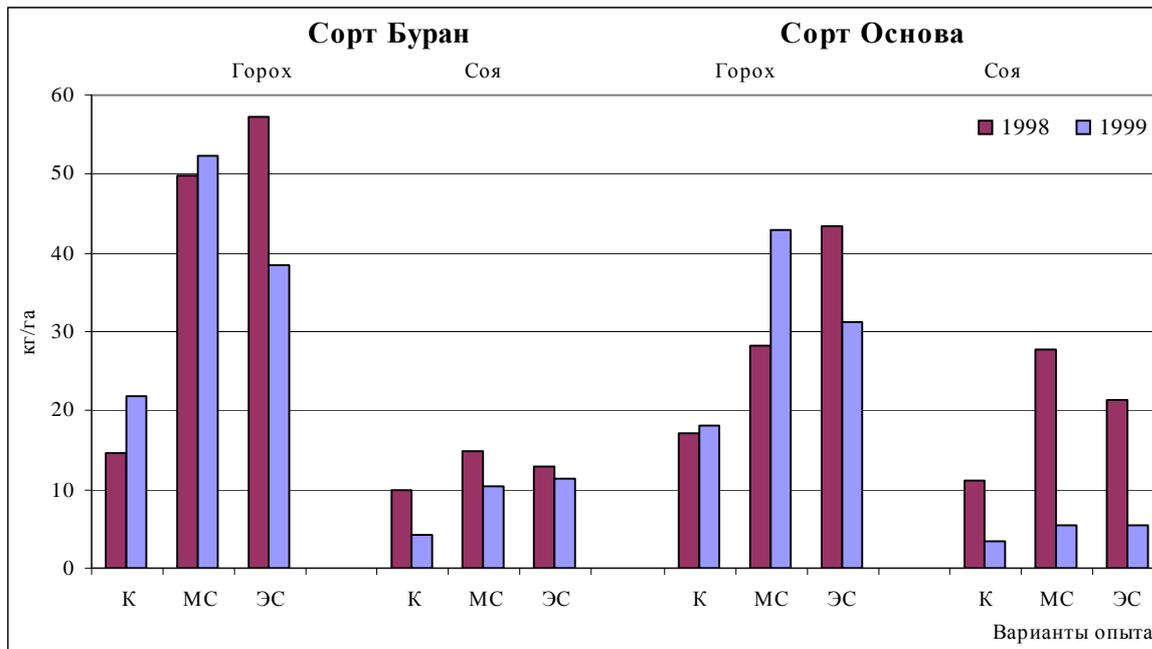


Рис.2. Изменение величины хлорофиллового индекса растений озимого ячменя в зависимости от действия препаратов Молдстим и Экостим. Фаза колошения. Варианты опыта: К-Н₂О; МС-25мг/л; ЭС-25мг/л

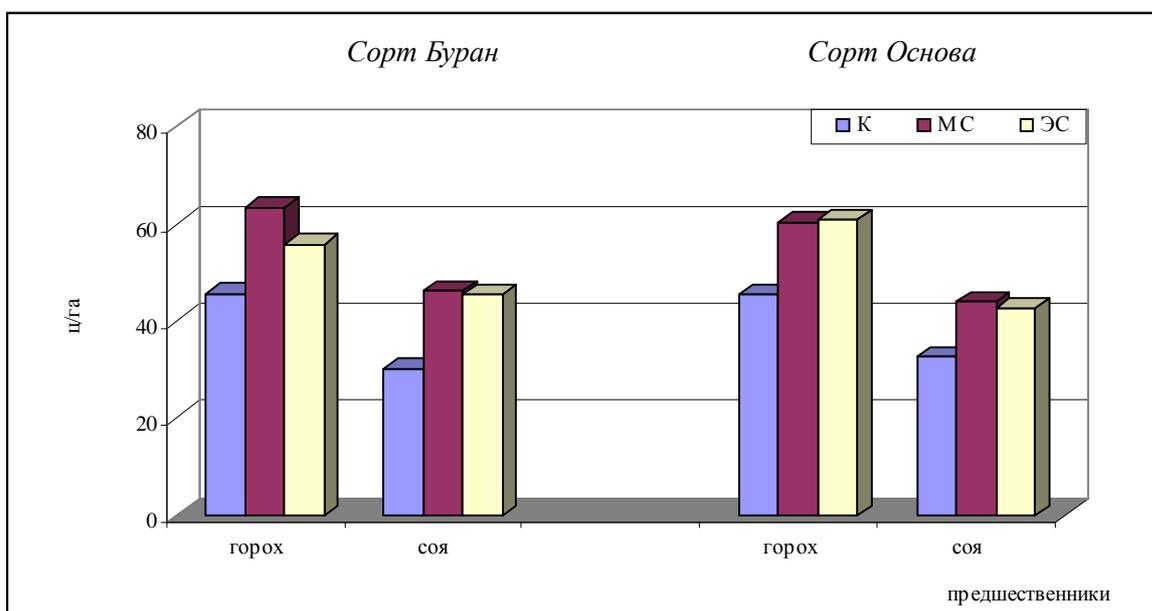


Рис.3. Влияние препаратов Молдстим и Экостим на потенциал зерновой продуктивности, в среднем за 3 года. Варианты опыта: К-Н₂О; МС- 25мг/л; ЭС- 25мг/л

Анализ связи параметров фотосинтетической деятельности с продуктивностью сортов показал ее вариабельность, в зависимости от вида предшественника. Так, при выращивании сортов по сое, коэффициенты корреляции, рассчитанные в фазу колошения, высокие ($r=0,95-0,99$), по гороху – средние ($r=0,43-0,63$), особенно в менее благоприятных по метеорологическим условиям годы. В более благоприятных условиях, независимо от предшествующей культуры, между показателями фотосинтетической деятельности и урожайностью сортов коэффициенты корреляции высокие ($r>0,70$).

ВЫВОДЫ

Для характеристики мощности развития фотосинтетического аппарата растений озимого ячменя, перспективным является использование хлорофилльных показателей - содержание хлорофилла в целом растении и хлорофилловый индекс, коррелирующие с зерновой продуктивностью сортов ($r>0,70$), которые закономерно изменяются в зависимости от сортовых особенностей, вида предшественника и действия регуляторов роста стероидной природы.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Андрейцов, В.И. Влияние стероидных гликозидов на рост, фотосинтетическую деятельность и продуктивность растений озимого ячменя. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук, Кишинев, 1998, 148с.
2. Андрианова, Ю.Е. Пигментная система и фотосинтетическая продуктивность растений. //Фотосинтез и продукционный процесс. Москва: Наука, 1988, с.199-203.
3. Андрианова, Ю.Е.; Тарчевский, И.А. Хлорофилл и продуктивность растений. Москва: Наука, 2000, 135с.
4. Дорохов, Л.М. Минеральное питание как фактор повышения продуктивности фотосинтеза и урожая сельскохозяйственных растений.// Труды. Изд-во КСХИ, 1957, т.8, 218с.
5. Квасов, Н.А.; Андрианова, Ю.Е.; Нешин, И.В. Сравнительный анализ фотосинтетических потенциалов, рассчитанных по поверхности и по содержанию хлорофилла в посеве многолетней ржи.//Физиолого-генетические основы интенсификации селекционного процесса. Саратов, 1984, с.81-82.
6. Ковальчук, Н.А. Влияние биорегуляторов на физиолого-биохимические показатели и структуру урожая растений гречихи разных сортов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, 2007, 26с.
7. Ничипорович, А.А. Теория фотосинтетической продуктивности растений.// Итоги науки и техники. Физиология растений. Москва: ВИНТИ, 1977, т.3, с.11-54.
8. Орехова, А.Н. Физиологические особенности формирования качества зерна у разных сортов озимой пшеницы при действии эпибрассинолида. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, 2007, 23с.
9. Тарчевский, И.А. Основы фотосинтеза. Москва: Высшая школа, 1977, 248с.
10. Тарчевский, И.А.; Андрианова, Ю.Е. Содержание пигментов как показатель мощности развития фотосинтетического аппарата у пшеницы. Физиология растений, 1980, т.27, вып.2, с.341-347.

Data prezentării articolului - 10.01.2008