

## ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ПЛАСТИДНЫХ ПИГМЕНТОВ РАСТЕНИЯМИ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

*БУРДУЖАН В.Н., СЕКРИЕРУ С. А., МЕЛЬНИК А. С.*  
Государственный Аграрный Университет Молдовы

**Abstract:** The article presents the results of studies on the content and accumulation of plastid pigments in various plant organs of winter triticale variety Ingen 35 grown after various predecessors in 2014. It is found that after next predecessors grain peas and oats + vetch in booting phase chlorophyll "a" and "b" in the leaves is much higher than in the later phases - earing 16,245 mg / g. of abs. dry matter and 10,387 - in pea for grain and 13,258 mg / g. of abs. dry matter and 9,104 mg / g. of abs. dry matter after vetch + oats. Plant organs of winter triticale accumulate different amounts of chlorophyll - the leaves 48.2 - 51.8%, stems - 36.6 - 39.8% and ears - 11.6 - 12.0% from the amount accumulated in the whole plant. Higher accumulation of chlorophyll in plants of winter triticale grown after peas contributed to the formation and greater grain yield by 942 kg / ha, compared to the predecessor vetch + oats.

**Key words:** carotenoids, chlorophyll, predecessor, photosynthesis, triticale.

### ВВЕДЕНИЕ

Озимый тритикале является относительно новой культурой, созданной интеллектом человека. Однако производственное распространение эта культура еще не получила и по достоинству еще оценена производителями. В Молдове выведен ряд сортов озимого тритикале, разработкой сортовой агротехники которой в скромных объемах занимается кафедры растениеводства ГАУМ. Особенности накопления пигментов участвующих процессе фотосинтеза растений выращенных в различных условиях технологии возделывания посвящены настоящие исследования.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Исследования проводились в условиях 2014 года на Учебно-Опытной станции «Кетросы» Государственного Аграрного Университета, расположенной в Центральной агроклиматической зоне Молдовы.

В опыте изучался сорт озимого тритикале Инген 35, выведенный в Институте Генетики и Физиологии растений АНМ.

Посев озимого тритикале проводили 9.10.2013 по двум предшественникам – горох на зерно и вика+овес с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га.

Содержание пластичных пигментов в растениях озимого тритикале определяли в фазах выхода в трубку и колошения по методу Хольм, Ветшттейна (4).

Уборка урожая проводилась поделяночно. Урожайность рассчитывали на 100% чистоту и 14% влажность. Статистическая обработка данных урожая проводилась методом дисперсионного анализа по Доспехову Б. (1979).

Почва опытного участка – чернозем карбонатный, слабогумифицированный на лессовидном суглинке.

Содержание гумуса в пахотном слое составляет 2,5 – 3,0%, общего азота 0,17 – 0,20%, фосфора – 0,14 – 0,16% и калия – 1,4 – 1,6%.

Механический состав почвы среднесуглинистый, реакция почвенного раствора рН 7,0 – 7,2 нейтральный до слабощелочной.

Вскипание карбонатов от 10% НСІ начинается с поверхности и с углублением усиливается.

Климатические условия 2013 – 2014 с-х году в целом были благоприятными для роста и развития растений озимого тритикале. Средняя температура воздуха по сезонам года превысила норму на 1,3 – 3,2°C, а в целом за год на 1,7°C. Среднесуточная температура воздуха составила 11,7°C, против 9,9°C, для средней многолетней.

Количество осадков за текущий год составило 430,2 мм, что на 61,8 мм или 12,6% меньше средней многолетней.

В течении осеннего периода количество выпавших осадков составило 100,4 мм, что было на уровне нормы.

В течении весны и лета сумма осадков была на 10,7мм ниже нормы. Однако отмеченный дефицит осадков не оказал существенного влияния на формирование урожая зерна растений озимого тритикале.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пигментами, осуществляющими поглощение квантов света в процессе фотосинтеза являются хлорофилл «а» и «б» - магний порфириновой природы и каротиноиды (полиизопреноидной природы) (1,2).

Основными фотосинтезирующим пигментом является хлорофилл «а», который осуществляет кислородный фотосинтез (с выделением кислорода). В органах зеленых растений содержится и хлорофилл «б» содержание, которого составляет 20-25% от количества хлорофилла «а». Это дополнительный пигмент, расширяющий спектр поглощения света (2, 3).

Процесс фотосинтеза лежит в основе формирования органической массы растений, в том числе и формировании хозяйственно полезной части урожая - зерна.

Оптимизация факторов окружающей среды обуславливает увеличение, нарастание размеров фотосинтетической поверхности растений – площади листьев и накопление фотосинтезирующих пигментов.

В растениях озимого тритикале Инген 35 по предшественнику горох на зерно в фазе выхода в трубку наибольшее накопление хлорофилла «а» отмечается в листьях, основных фотосинтезирующих органах - 10,763 мг/г абсолютно сухого вещества (табл.1). В стеблях растений в этой фазе содержание хлорофилла «а» составляет 1,504 мг/г абсолютно сухого вещества или в 7,2 раза меньше, чем в листьях.

Таблица 1

**Содержание пластидных пигментов в органах растений озимого тритикале, сорта Инген 35, по предшественнику горох на зерно, мг/г абс. сух. в-ва, 2014.**

Органы растений	Фазы роста											
	выход в трубку						колошение					
	хлорофилл «а»	хлорофилл «б»	«а»+ «б»	каротиноиды	хлорофилл «а» хлорофилл «б»	хлорофилл каротиноиды	хлорофилл «а»	хлорофилл «б»	«а»+ «б»	каротиноиды	хлорофилл «а» хлорофилл «б»	хлорофилл каротиноиды
Стебли	1,504	0,934	2,438	0,496	1,61:1	4,92:1	1,775	1,001	2,776	1,77:1	0,489	5,68:1
Листья	10,763	5,482	16,245	4,726	1,96:1	3,44:1	6,364	4,023	10,387	1,58:1	1,563	6,65:1
Колосья							1,542	0,861	2,403	1,79:1	0,457	5,26:1

Содержание хлорофилла «б» в 1,61-1,96 раза меньше во всех органах растений, чем хлорофилла «а» и составляет 5,482 мг/г в листьях и 0,934 мг/г абсолютно сухого вещества в стеблях.

Сумма хлорофиллов «а» и «б» в листьях составила 16,245 мг/г абсолютно сухого вещества, а в стеблях 2,438 мг/г абсолютно сухого вещества, что в 6,7 раза меньше, чем в листьях.

Содержание каротиноидов в фазе выхода в трубку в листьях составило 4,726 мг/г абсолютно сухого вещества, а в стеблях 0,496 мг/г абсолютно сухого вещества, что в 9,5 раза меньше, чем в листьях.

В фазе колошения растений озимого тритикале содержание хлорофилла «а» в листьях составило 6,363 мг/г абсолютно сухого вещества, что на 4,399 мг/г абсолютно сухого вещества или 49,9 % меньше, чем в фазу выхода в трубку. Содержание хлорофилла «а» в стеблях составило 1,775 мг/г абсолютно сухого вещества, что на 0,271 мг/га или 18,6% выше, чем предыдущей фазе. В этой фазе у растений появился новый орган – колос, который также

принимал непосредственное участие в процессе фотосинтеза. В колосьях содержание хлорофилла «а» составило 1,542 мг/г абсолютно сухого вещества, что является самым низким показателем из всех органов растений.

Содержание хлорофилла «б» имеет ту же динамику, что и хлорофилла «а». Наибольшее содержание его отмечается в листьях 4,023 мг/г абсолютно сухого вещества, далее содержание его стеблях составляет 1,00 мг/г абсолютно сухого вещества и на последнем месте колосья – 0,861 мг/г абсолютно сухого вещества.

Содержание каротиноидов в листьях на 33,0% ниже, чем в фазе выхода в трубку. Содержание этих пигментов в стеблях по фазам роста и развития практически одинаковое.

У растений озимого тритикале выросших по предшественнику вика+овес в фазе выхода в трубку содержание хлорофилла «а» в листьях составило 1,836 мг/г абсолютно сухого вещества, что на 2,027 мг/г или 18,8 меньше чем по гороху на зерно (табл.2). В стеблях содержание хлорофилла «б» составило 0,564 мг/г абсолютно сухого вещества, что также на 0,943 мг/г или на 62,7% ниже, чем по гороху. Содержание хлорофилла «б» в листьях составило 4,422 мг/г абсолютно сухого вещества, а в стеблях 0,33 мг абсолютно сухого вещества.

**Таблица 2**

**Содержание пластидных пигментов в органах растений озимого тритикале сорта Инген 35, по предшественнику вика+овес, мг/г абс. сух. в-ва, 2014.**

Органы растений	Фазы роста											
	выход в трубку						колошение					
	хлорофилл «а»	хлорофилл «б»	«а»+ «б»	каротиноиды	хлорофилл «а» хлорофилл «б»	хлорофилл каротиноиды	хлорофилл «а»	хлорофилл «б»	«а»+ «б»	каротиноиды	хлорофилл «а» хлорофилл «б»	хлорофилл каротиноиды
Стебли	0,561	0,334	0,894	0,198	1,54:1	4,52:1	1,767	1,010	2,777	1,75:1	0,475	5,85:1
Листья	8,836	4,422	13,258	3,117	2,0:1	4,25:1	6,111	2,993	9,104	2,04:1	1,597	5,70:1
колосья							1,319	0,820	2,139	1,61:1	0,442	4,84:1

Содержание каротиноидов в фазе выхода в трубку в листьях значительно превышает в 6,4 раза содержание их в стеблях.

В фазе колошения динамика содержания пигментов имеет такую же закономерность, что и по предшественнику горох.

Расчеты накопления хлорофилла в различных органах растений озимого тритикале выращенных по различным предшественникам показали, что по гороху на зерно, во всех органах на 23,0-34,3% больше накапливается хлорофилла, чем по предшественнику вика+овес (табл.3). В целом в растениях по гороху количество накопленного хлорофилла составляет 31,267 мг/г, в то время как растения выращенные по предшественнику вика+овес накопили 22,105 мг/растение, что на 9,162 мг/раст. или на 29,3% меньше, чем по гороху на зерно.

**Таблица 3**

**Накопление хлорофилла в органах растений озимого тритикале сорта Инген 35, (мг/раст) и урожай зерна, кг/га, 2014.**

Предшественники	Органы растений							
	листья		стебли		колосья		Все растение	Урожайность культуры, кг/га
	мг	% к растению	мг	% к растению	мг	% к растению		
Горох на зерно	16,203	51,8	11,435	36,6	3,629	11,6	31,267	5266
Вика + овес	10,651	48,2	8,802	39,8	2,652	12,0	22,105	4324
± к гороху	- 5,552		-2,633		-0,977		-9,162	-942
% к гороху	-34,3		-23,0		-26,9		-29,3	-17,9
НСР <sub>05</sub> кг/га								548

Сопоставляя данные накопления хлорофилла в растениях с полученной урожайностью, можем отметить, что по гороху она составила 5266 кг/г, а по вика+овсу – 4324 кг/га или на 942 кг/га (17,4%) меньше, чем по гороху на зерно, полученное превышение урожая является достоверным, т.к. выходит за пределы НСР<sub>05</sub>.

### **ВЫВОДЫ**

На основании результатов полученных в исследованиях можем делать следующие выводы:

1. Наибольшее накопление хлорофилла наблюдается в листьях 48,2-51,8% от суммы накопленной в растениях. Накопление хлорофилла в стеблях составило 36,6 -39,8%, а в колосьях 11,6-12,0%.
2. Содержание хлорофилла «а» и «б» в начальной фазе выхода в трубку в листьях значительно выше, чем в более поздней фазе – колошения
3. В различных органах растений озимого тритикале полученного по предшественнику горох на зерно значительно больше накапливалось хлорофилла 23,0-34,3%, чем в растениях выращенных по предшественнику вика+овес.
4. Более высокое накопление фотохимически активных пигментов способствовало формированию более высокого урожая зерна по предшественнику горох на зерно на 942 кг/га по сравнению с предшественником вика+овес.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. ДЭВИС, Д., ДЖОВАНЕЛЛИ, Рис Т. Биохимия растений. Москва: Мир, 1966, с. 257-275.
2. БРИТТОН, Г. Биохимия природных пигментов. Москва: Мир, 1986. 417с.
3. ГЕОРГИЕВ, Н.А., ДЕРЕНДОВСКАЯ, А.И., АНДРЕЙЦОВ, В. Влияние обработки семян препаратом Молдстим на показатели роста и фотосинтетической деятельности проростков озимого ячменя. In: *Lucrări științifice, Univ. Agrară de Stat din Moldova*. 1998, vol. 6: *Agronomie*, pp. 130-134.
4. СТЕПАНОВ, К.И., НЕДРАНКО, Л.В. Физиология и биохимия растений: Метод. указания по определению элементов фотосинтетической продуктивности растений. Кишинев, 1988. 36 с.
5. ДОСПЕХОВ, Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1979. 416 с.