

УДК: 633.16 “324”:581.132 (478)

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ЭКОСТИМ НА ПАРАМЕТРЫ
ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ
ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ**

Секриеру Сильвия,

доктор биол.наук, конференциар университетар

ГАУМ, г.Кишинев, РМ

e-mail: s.secrieru.md@gmail.com

orcid id:0000-0001-5834-3661

Дерендовская Антонина,

доктор хабилитат, профессор ГАУМ, г.Кишинев, РМ

e-mail: antoninaderend@gmail.com

orcid id:0000-0001-8096-8908

Михов Дмитрий,

доктор с.-х. наук ГАУМ, г.Кишинев, РМ

e-mail: dmytrii@gmail.com

orcid id:0000-0003-0652-3710

Abstract. The results of studies by the action of the drug Ecostim on the growth parameters, photosynthetic activity and productivity of Czech winter barley varieties Luran and Lancelot in the conditions of the South of the Republic of Moldova are presented. It has been shown that spraying plants in the tillering phase - the beginning of their emergence into the tube with a growth regulator of a steroid nature - stimulates plant growth, accumulation of plastid pigments in assimilation organs, the formation of raw and absolutely dry biomass and an increase in the yield of varieties. It was shown that the response to processing depends on the varietal characteristics, manifests itself to a greater extent in the Lancelot variety, which is characterized by lower parameters of photosynthetic activity and productivity, compared to the Luran variety.

Keywords: Growth regulator, Ecostim preparation, Winter barley varieties, Plastid pigments, Productivity

Культура ячменя, является второй по значимости и объемам производства среди зерновых культур в Республике Молдова (РМ). В связи с глобальными изменениями климата, а так же ослаблением экономических отношений в РМ и увеличением затрат на удобрения, средства защиты и др. необходимо разрабатывать такие модели технологий которые позволили бы при наименьших затратах повысить урожайность озимого ячменя.

В последние годы широкое распространение в практике растениеводства получили регуляторы роста нового поколения – *стероидной природы* [9, с.266; 11, с.3]. Интерес к данной группе соединений обусловлен широким спектром их действия на растения, возможностью направленно регулировать отдельные этапы роста и развития растений, с целью мобилизации потенциальных возможностей и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Они обладают мягким типом действия, дают нужный эффект в эндогенных концентрациях. Этим требованиям отвечают такие вещества вторичного происхождения, как *стероидные гликозиды*. Они широко распространены в высших растениях, обладают биологической активностью [7; 1]. Целью исследований явилось изучить влияние регулятора роста стероидной природы - препарата *Экостим (ЭС)* на параметры роста, фотосинтетической деятельности и продуктивность сортов озимого ячменя в условиях южного региона РМ. Препарат *ЭС (томатозид)* натурального происхождения, включен в список химических и биологических препаратов, разрешенных для использования в сельском хозяйстве РМ [2].

Методика исследований. Опыт был заложен на сортах чешской селекции *Луран* и *Ланцелот* (созданы в Институте Селекции Лужан, «SELEGEN» Чешской Республики), интенсивного типа, фуражного направления использования, в агрофитоценозах хозяйства SRL «Тerra-Vitis», с.Бурлаку Кагульского района. Сорта характеризуются устойчивостью к полеганию и опаданию семян, к низким температурам, к засухе, к некоторым вирусным и грибковым заболеваниям [12; 13]. Растения озимого ячменя в фазу *конец кущения – начало выхода в трубку* опрыскивали раствором препарата *Экостим (ЭС)* в дозе 25мг/л [7]. Контролем служили растения, необработанные регулятором роста.

Характеристику ростовых процессов и параметров фотосинтетической деятельности у исследуемых сортов озимого ячменя проводили в основные фазы онтогенеза - *выход в трубку и колошение*, учитывая, что у зерновых культур период высокоэффективной работы единицы площади посева весьма непродолжительный, связан с отмиранием нижних листьев и переносом фотосинтетической деятельности к верхним листьям и колосу.

Определение параметров роста побегов и листовой поверхности проводили методом линейных изменений; накопление сырой и абс.-сухой биомассы по органам растений, путем взвешивания; содержание пластидных пигментов (хлорофиллов а, b и каротиноидов) - в спиртовой вытяжке на СФ-26, рассчитывали по формуле Хальма – Веттштейна [3], выражали в мг/г абс.-сухого вещества; продуктивность сортов по [4]; математическую обработку данных исследований по Доспехову Б.А. [6].

Результаты исследований. Установлено, что у сорта *Ланцелот* в фазу выхода в трубку, высота растений составляет 62,0см, длина стебля – 56,4см, диаметр в средней части – 0,44см, площадь листьев – 58,7см²; у сорта *Луран* эти показатели выше и составляют, соответственно, 86,4, 64,8 и 0,46 см, площадь листьев – 66,0см². В фазу колошения показатели роста у исследуемых сортов возрастают и составляют высота растений – 80,8 и 97,9см; длина стебля -62,3 и 69,6см; диаметр в средней части стебля – 0,48 и 0,47 см; площадь листьев -82,2 и 94,7см².

Обработка вегетирующих растений раствором препарата *ЭС* приводит к увеличению параметров роста. Прослеживается общая закономерность увеличения высоты растений, длины и диаметра стебля в 1,1 раза, независимо от сортовых особенностей; площадь листовой поверхности возрастает в 1,5 (*Ланцелот*) и 1,1 раза (*Луран*) (табл.1.).

Таблица 1.
Параметры роста растений озимого ячменя, в зависимости от сортовых особенностей и обработки препаратом Экостим, фаза колошения.

Сорт	Варианты опыта	Высота растений, см	Длина стебля, см	Толщина стебля, см	Площадь листовой поверхности, см ² /растение
Ланцелот	Контроль	80,8	62,3	0,48	82,2
	Экостим	86,2	69,9	0,53	126,2
Луран	Контроль	97,9	69,6	0,47	94,7
	Экостим	99,8	74,4	0,56	100,5

В течение онтогенеза накопление растениями озимого ячменя сырой и абс.-сухой биомассы зависит от фаз вегетации и действия регулятора роста (табл.2).

Таблица 2.
Содержание абс.-сухой биомассы в органах растений озимого ячменя, в зависимости от сортовых особенностей и обработки препаратом Экостим, г/10 растений. Фаза колошения.

Сорта	Варианты опыта	Листья		Стебли	Колосья	Всего	% к контролю
		желтые	зеленые				
Ланцелот	Контроль	0,91	3,77	21,64	12,85	39,17	100,0
	Экостим	0,65	6,51	22,41	14,44	44,01	112,4
Луран	Контроль	0,46	6,89	22,89	13,83	44,07	100,0
	Экостим	0,34	7,29	24,24	15,33	47,20	107,1

Так, в фазу колошения у растений озимого ячменя изменяется вклад отдельных органов в их накопление. За счет усыхания нижних листьев и оттока ассимилятов в репродуктивные органы размеры листовой поверхности сокращаются. Абсолютные значения биомассы зеленых листьев в контрольных вариантах, по сравнению с фазой выхода в трубку, уменьшаются, однако возрастает доля побегов с влагалищами листьев и колосьев. Уровень общей абс.-сухой биомассы в контрольных вариантах у сорта Ланцелот составляет 39,17г, у Лурана – 44,07г/10 растений (табл.2).

Под действием препарата ЭС уровень общей абс.-сухой биомассы растений возрастает у сорта Ланцелот на 12,4, у сорта Луран –на 7,1%(табл.2).

По данным Жосан-Секриеру С. [7] формирование ассимиляционного аппарата, содержание в нем пластидных пигментов, зависит от сортовых особенностей растений и тесно связано с реакцией сорта на обработку регуляторами роста. В вариантах с применением стероидных гликозидов в ассимилирующих органах растений возрастает содержание хлорофиллов а, b и каротиноидов, изменяются хлорофилловый индекс (хл. а/b) и индекс пигментов (хл. а+b/карот.). Наибольшие различия по концентрации пластидных пигментов автор отмечает у растений в фазу колошения. Подобная закономерность обнаружена и в условиях нашего опыта (табл.3).

Таблица 3.

Содержание пластидных пигментов в ассимилирующих органах растений озимого ячменя, в зависимости от сортовых особенностей и обработки препаратом Экостим, мг/г абс.сух. в-ва. Фаза колошения,

Сорта	Варианты опыта	Хлорофилл а	Хлорофилл b	Хлорофилл а+b	Каротиноиды	Хл а/b	Хл а+b/карот.
<i>Листья</i>							
Ланцелот	Контроль	3,78	1,51	5,29	1,08	2,5/1	4,9/1
	Экостим	4,06	1,67	5,73	1,17	2,4/1	4,9/1
Луран	Контроль	3,23	1,35	4,58	1,03	2,4/1	4,5/1
	Экостим	3,74	1,47	5,20	1,06	2,6/1	4,9/1
<i>Стебли</i>							
Ланцелот	Контроль	0,62	0,35	0,97	0,15	1,8/1	6,7/1
	Экостим	1,27	0,62	1,89	0,44	2,0/1	4,3/1
Луран	Контроль	0,72	0,32	1,03	0,21	2,3/1	4,8/1
	Экостим	0,76	0,35	1,11	0,23	2,1/1	4,8/1
<i>Колосья</i>							
Ланцелот	Контроль	0,24	0,17	0,37	0,08	1,9/1	4,7/1
	Экостим	0,45	0,22	0,67	0,15	2,1/1	4,6/1
Луран	Контроль	0,18	0,14	0,32	0,14	1,3/1	2,2/1
	Экостим	0,49	0,22	0,71	0,18	2,2/1	4,0/1

Установлено, что у сорта Ланцелот в контрольном варианте сумма хлорофиллов (а+b) составляет: в листьях 5,29; в побегах - 0,97 и в колосьях - 0,37 мг/г абс.-сух.в-ва; у сорта Луран - 4,58; 1,03 и 0,32 мг/г абс.-сух.в-ва. При обработке вегетирующих растений препаратом ЭС содержание хлорофиллов у сорта Ланцелот возрастает: в листьях - на 0,44, в побегах - на 0,92 и колосьях - на 0,30 мг/г абс.-сухого в-ва. у сорта Луран - на 0,62; 0,08 и 0,39 мг/г абс.-сух.в-ва. Подобная закономерность наблюдается и по уровню каротиноидов.

По образному выражению Рубина А.Б. [10, с.8] хлорофилл является «природным датчиком» состояния клеток водорослей и высших растений. Расчеты суммарного содержания хлорофилла в мг/10 растений, (с учетом абс.-сухой биомассы) указывают на значительные различия в содержании хлорофилла у исследуемых сортов. Так, в контрольных вариантах, у сорта Ланцелот содержание хлорофилла составляет 45,7 мг, у сорта Луран - 59,6 мг. При обработке препаратом ЭС содержание хлорофилла у сорта Ланцелот возрастает до 2-х раз, у сорта Луран - на 27,1% (табл. 4).

Таблица 4.

Содержание хлорофилла (а+b) в ассимилирующих органах растений озимого ячменя, в зависимости от сортовых особенностей и обработки препаратом Экостим, мг/10 растений. Фаза колошения

Сорт	Варианты опыта	Листья	Стебли	Колосья	Всего	В % к контролю
Ланцелот	Контроль	19,9	21,0	4,8	45,7	100,0
	Экостим	37,3	42,4	9,7	89,3	195,5
Луран	Контроль	31,6	23,6	4,4	59,6	100,0
	Экостим	37,9	26,9	10,9	75,7	127,1

Для характеристики состояния посевов ячменя определяли густоту стояния растений, а так же густоту общего и продуктивного стеблестоя. Установлено что у сортов Ланцелот и Луран на 1 м² приходится: общее количество растений - 220 и 285, общее количество стеблей - 455 и 580, в т.ч. продуктивных - 443 и 560 шт. У сорта Луран наблюдается увеличение густоты стеблестоя (общей и продуктивной кустистости) в 1,3 раза, по сравнению с Ланцелот. Коэффициент кустистости у исследуемых сортов составляет 2,0.

Определяющими параметрами продукционного процесса являются масса колоса, количество зерен в колосе и их масса. Установлено, что показатели элементов продуктивности изменяются, в зависимости от сортовых особенностей.

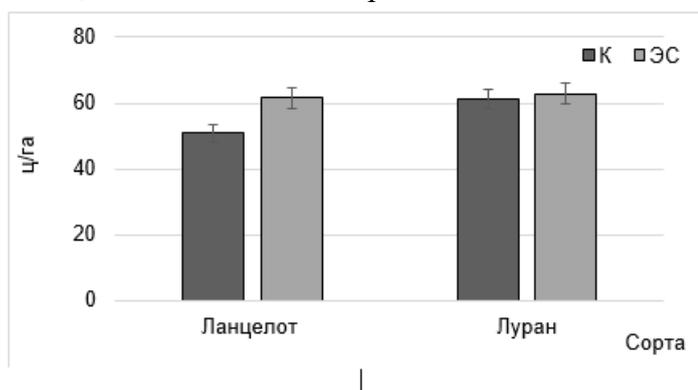


Рис.1. Влияние препарата Экостим на потенциальную урожайность сортов озимого ячменя, 2018г. , SRL «Terra-Vitis», с. Бурлаку Кагульского района.

Так, у сорта Луран, по сравнению с Ланцелот, увеличиваются масса колоса, масса зерна в колосе и количество зерен в них, независимо от размеров колосьев. Обработка вегетирующих растений препаратом ЭС приводит к увеличению элементов продуктивности и урожайности сортов. Показано, что в контрольных вариантах у сорта Ланцелот урожайность составляет 50,9ц/га; у сорта Луран - 61,2 ц/га. Обработка препаратом Экостим приводит к росту урожайности у сорта Ланцелот в 1,2 раза, в то время, как у сорта Луран остается на уровне контроля - 62,8 ц/га.

Заключение. Показано, что опрыскивание растений озимого ячменя чешской селекции Ланцелот и Луран в фазу кушения-начало выхода в трубку регулятором роста стероидной природы стимулирует рост растений, накопление в органах растений пластидных пигментов, образование сырой и абсолютно-сухой биомассы и увеличение продуктивности растений. Реакция на обработку зависит от сортовых особенностей, в большей степени проявляется у сорта Ланцелот, характеризующегося более низкими показателями фотосинтетической активности и хозяйственной продуктивности, по сравнению с сортом Луран.

Библиография

1. Андрейцов В.И. Влияние стероидных гликозидов на рост, фотосинтетическую деятельность и продуктивность растений озимого ячменя. Автореф. докт. дисс., Кишинев, 1998, 24с.
2. Danilov, N., Gomoja, G., Ciobanu, V., Furnic, A., Lazari, C. Rejistrul de Stat al produselor de uz fitosanitar și al fertilizanților, premise pentru utilizare în Republica Moldova.// Chișinău: „Tipografia centrală”. 2003, 381p.
3. Derendovskaia A., Nedranco L., Druță A., Gudumac F. Fiziologia plantelor. Îndrumări metodice: /Bazele fotosintetice ale productivității plantelor. Metode de cercetare. Chișinău 199, 742p.
4. Дерендовская А.И., Георгиев Н.А., Жосан С.А., Андрейцов В.И. Сравнительная оценка применения регуляторов роста стероидной природы на сортах озимого ячменя в агрофитоценозах//Buletinul Academiei de Științe, Chișinău, 2003, P.38-43.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., Агропромиздат, 1985, с. 351
6. Жосан-Секриеру С.А. Физиологические особенности применения регуляторов роста стероидной природы на растениях озимого ячменя. Автореф. докт., дисс., Кишинев, 2009, 25с.

7. Кинтя П.К. Природные биорегуляторы стероидного типа в сельском хозяйстве.//2-я Международная конф: «Регуляторы роста и развития растений». Тез.докл. М., 1993, Ч.1, С.97.
8. Прусакова, Л.Д., Чижова, С.И., Хрипач, В.А. и др. Влияние brassinosteroidов на рост, развитие и продуктивность зерновых злаковых культур. Экологические аспекты регуляции роста и продуктивности растений. Ярославль, 1991, С.266-271
9. Рубин А.Б. Биофизические методы в экологическом мониторинге.//Соросовский образовательный журнал, т.6, №4, 2000, С.7-13.
10. Хрипач В.А. Успехи в исследованиях brassinosteroidов.// IV конф. «Браassinosteroidы – биорациональные, экологически безопасные регуляторы роста и продуктивности растений». Минск, 1995, С.3.
11. <https://agroexp.com.ua/semena-yachmenya-ozimogo-sort-luran> (цит. 10.09.20)
12. <http://selgen.cz/obiloviny/jecmen-ozimy/lancelot/> (цит. 11.09.20)