

УДК 633.11:577.17:581.132:581.14

Н. П. Широкова

ДЕЙСТВИЕ КАРТОЛИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА, РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОМСКАЯ-23 И РОСИНКА

Изучено влияние экзогенной обработки картолином концентрацией 30 мг/л на два сорта яровой пшеницы Омская-23 и Росинка. В ходе исследований выявлены сортовые отличия на обработку регулятором роста.

Ключевые слова: *Triticum aestivum*, картолин, хлорофилл, рост, продуктивность.

Проблема роста растений – одна из важнейших не только в растениеводстве, но и в биологии. Как известно, величина урожая определяется интенсивностью фотосинтеза и развитием ассимиляционной поверхности, зависящим от роста [1, 2]. Стабильность урожайности зависит от адаптации растения ко многим неблагоприятным факторам среды. Одна из узловых проблем селекции яровой пшеницы – это создание сортов, сочетающих высокую продуктивность с устойчивостью к действию различных стрессовых факторов [3].

В современном мире обостряется противоречие между необходимостью использовать химические средства с целью повышения продуктивности, стабильности сельскохозяйственного производства и опасностью последствий их применения для здоровья человека и окружающей среды. Необходимо создавать малотоксичные экологически чистые препараты, которые были бы эффективны на больших производственных площадях в ничтожно малых концентрациях [4].

Актуальным в этом отношении является использование регуляторов роста и развития растений. Данные вещества, влияя на физиологию и морфологию растений, усиливают адаптивные возможности и приспособительные реакции растительного организма к неблагоприятным факторам среды [5, 6]. Физиологически активные вещества действуют на растения избирательно. Действие регуляторов роста и развития растений зависит от почвенно-климатических условий, видовых, сортовых особенностей и физиологического состояния растений.

Сейчас в практике растениеводства широко используются синтетические препараты, которые являются аналогами веществ гормональной природы. Одним из таких препаратов является картолин. Картолин (оксикарбам) – это препарат антистрессового действия, синтезированный в лаборатории Ю. А. Баскакова во Всесоюзном НИИ химических средств защиты растений. Данный препарат был отобран как заменитель цитокининов для поддержания роста культуры растительных клеток. В дальнейшем, при более детальном исследовании оказалось, что картолин обладает более широким спектром действия [7]. Такая полифунк-

циональность обусловлена присущим картолину свойством при низких концентрациях стимулировать активность генома и метаболизм растений [8].

Цель исследования – изучить действие картолина на содержание хлорофилла, ростовые процессы и продуктивность пшеницы. Полевые опыты проводились на базе агробиостанции университета. Объектом исследования служили сорта мягкой яровой пшеницы Росинка и Омская-23. Оба сорта омской селекции. Экзогенное внесение картолина в концентрации 30 мг/л осуществлялось путем опрыскивания. Обработку растений проводили в фазу трубкования. Контрольные растения опрыскивались водой.

В процессе исследований измеряли высоту растений, длину и ширину листьев, определяли сырую и сухую массу отдельных органов и целого растения. Площадь листьев определяли по формуле В. В. Аникиева и Ф. Ф. Кутузова [9]: $S = 2/3 \cdot L \cdot X$, где L – длина листа, X – ширина листа у основания.

В пробу входило по 10 растений.

Концентрацию хлорофиллов «а» и «b» определяли в спиртовой вытяжке с дальнейшим фотоэлектроколориметрированием на «ФЭК-56» с красным светофильтром. Содержание хлорофилла (а+b), выраженное в мг/г сырой массы, рассчитывали по формуле [10]: $A = (C \cdot V/1000) \cdot P$, где C – концентрация хлорофиллов (а+b), определенная по калибровочной кривой; V – объем вытяжки, мл; P – навеска растительного материала, г.

В конце вегетационного периода определяли показатели продуктивности: количество зерновок в колосе и массу зерна.

Результаты опытов обрабатывали статистически. В таблицах приведены средние арифметические из всех повторностей и их среднеквадратичные ошибки.

Полевые опыты проводились в 1995 и 1996 гг.

Вегетационные периоды этих лет исследования отличались по метеоусловиям, а именно по количеству выпавших осадков. Вегетационный период 1995 г. отличался меньшим количеством осадков (рис. 1).

Среди физиологических проблем, связанных с продуктивностью растений, центральное место отводится проблеме интеграции фотосинтеза и роста. Пигментный комплекс растительного организма относится

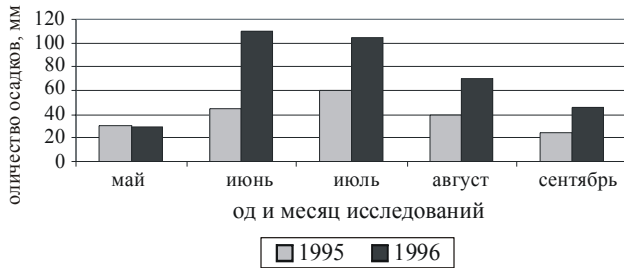


Рис. 1. Количество осадков по месяцам исследований

к числу систем, отличающихся значительной чувствительностью к изменяющимся условиям среды. Влияние цитокининов на содержание хлорофилла четко установлено рядом исследователей [11]. Цитокинины повышают содержание хлорофилла, ускоряя образование его предшественника – протохлорофиллида. Установлено, что снижение содержания хлорофилла является одним из показателей старения листьев [12]. Быстрое старение срезанных листьев может замедляться экзогенными цитокининами [13], поэтому в нашем эксперименте было интересно посмотреть, как повлияет на содержание хлорофилла синтетический аналог цитокинина – картолин. В таблице представлены результаты, полученные в засушливый вегетационный период.

Таблица 1
Влияние картолина на содержание хлорофилла в листьях пшеницы сортов Омская-23 и Росинка через неделю после обработки регулятором роста (1995 г.)

	(a+b), /			
	-23,		,	
	-	-	-	-
онтроль	5.88±0.228	3.49±0.033	4.89±0.243	4.83±0.069
артолин	5.01±0.158	3.03±0.055	4.04±0.001	4.01±0.070

Из данных таблицы видно, что экзогенная обработка растений пшеницы картолином приводила к снижению содержания хлорофилла как во флаговых, так и подфлаговых листьях обоих сортов пшеницы. В табл. 2 показано содержание хлорофилла в флаговых листьях в июле, который характеризовался большим количеством дождей. В этот период под действием картолина наблюдается в листьях пшеницы увеличение содержания хлорофилла. По данному показателю более отзывчивым на обработку регулятором роста оказался сорт пшеницы Росинка.

В более благоприятный по количеству выпавших атмосферных осадков год (рис. 1) картолин оказал стимулирующее влияние на общее содержание хлорофилла как в листьях, так и в стеблях пшеницы сортов Омская-23 и Росинка (табл. 3).

Таблица 2
Влияние картолина на содержание хлорофилла во флаговых листьях пшеницы сортов Омская-23 и Росинка через три недели после обработки

	(a+b), /	
	-23	,
онтроль	6.42±0.106	5.22±0.102
артолин	6.65±0.052	6.26±0.200

Таблица 3
Влияние картолина на содержание хлорофилла в листьях и стеблях пшеницы сортов Омская-23 и Росинка через неделю после обработки регулятором роста (1996 г.)

	(a+b), /			
	-23		,	
	-	-	-	-
онтроль	3.08±0.090	0.35±0.004	3.78±0.053	0.37±0.001
артолин	3.38±0.006	0.48±0.016	4.39±0.131	0.43±0.011

Таким образом, картолин способствовал увеличению содержания хлорофилла в листьях и стеблях растений пшеницы, но только в условиях благоприятного водоснабжения. Это не противоречит литературным данным, так как существует мнение, что экзогенная обработка растений физиологически активными веществами дает положительный эффект, если она проведена в благоприятных условиях для растений или в начале, или до наступления стрессовых условий [14].

Рост представляет собой сложный, динамичный процесс, требующий наиболее точной координации между всеми функциями растительного организма [15].

В начале эксперимента было интересно сравнить ростовые показатели у сортов пшеницы до опрыскивания. Измерения, проведенные в фазу «всходы–третий лист» и в начале фазы «трубкавание», установили схожесть в динамике ростовых процессов у растений изучаемых сортов пшеницы. Однако если сравнивать вегетационные периоды, то нужно отметить, что в более благоприятный год растения пшеницы отличались большей высотой и более развитой ассимиляционной поверхностью. Такая ситуация наблюдалась до конца данного вегетационного периода (табл. 4).

Следующее определение ростовых показателей было проведено через неделю после обработки растений картолином. Результаты показывают, что положительное действие на ростовые показатели картолин оказал в год исследований, благоприятный по метеоусловиям (табл. 5, 6).

Из табл. 5 видно, что в этот период картолин способствовал увеличению длины стебля и сухой массы у растений сорта Омская-23.

Таблица 4

Ростовые показатели сортов пшеницы Омская-23 и Росинка до обработки картолином (1995 и 1996 гг.)

Показатели	Средние значения															
	1995 г.				1996 г.											
	Омская-23		Росинка		Омская-23		Росинка									
	Значение	Станд. откл.	Значение	Станд. откл.	Значение	Станд. откл.	Значение	Станд. откл.								
Высота растения, см	21.35	±0.62	27.48	±0.55	20.12	±0.65	30.80	±0.63	37.60	±0.14	45.90	±0.60	39.00	±0.41	48.92	±0.38
Площадь листьев, см ²	5.57	±0.18	12.42	±1.34	5.30	±0.35	13.74	±0.33	21.67	±0.38	32.85	±0.94	20.95	±0.54	31.11	±0.66
Сухая масса растения, г	0.06	±0.002	-	-	0.05	±0.002	-	-	0.26	±0.006	0.25	±0.003	0.25	±0.003	0.29	±0.014

Таблица 5

Влияние картолина на ростовые показатели пшеницы сортов Омская-23 и Росинка через неделю после обработки

Сорт	Высота, см	Площадь листьев, см ²	Сухая масса, г
Омская-23			
Контроль	53.24±0.52	31.82±0.39	47.20±0.09
Картолин	55.66±0.40	35.00±0.64	48.43±0.78
Росинка			
Контроль	60.94±0.21	42.52±0.23	22.97±0.24
Картолин	62.36±0.55	42.48±0.14	21.25±0.77

В табл. 6 показано влияние картолина в год более благоприятный по количеству выпавших атмосферных осадков. Регулятор роста стимулировал ростовые процессы обоих сортов пшеницы, но более отзывчивым был сорт Росинка.

Таблица 6

Влияние картолина на ростовые показатели пшеницы сортов Омская-23 и Росинка через неделю после обработки регулятором роста (более благоприятный год)

Сорт	Высота, см	Площадь листьев, см ²	Сухая масса, г
Омская-23			
Контроль	58.41±0.75	40.98±0.30	0.57±0.021
Картолин	62.20±0.31	45.07±0.57	0.67±0.016
Росинка			
Контроль	64.10±0.27	34.10±1.00	0.60±0.015
Картолин	64.85±0.97	35.20±0.15	0.65±0.009

В конце вегетационного периода определяли показатели продуктивности: количество зерновок в колосе и массу зерна.

К моменту уборки урожая в 1995 г. растения, обработанные картолином, характеризовались повышен-

ной продуктивностью (табл. 7). Под действием физиологически активного вещества возросло количество зерновок в колосе: у растений сорта Омская-23 – на 15 %, а у сорта Росинка – на 3 %; увеличилась масса зерна колоса на 14 и 8 % соответственно. В конечном счеде это повлияло на общий урожай зерна с единицы площади, в большей степени у растений пшеницы сорта Росинка.

В более благоприятный год по количеству атмосферных осадков, когда в августе наблюдалось снижение количества осадков, растения испытывали недостаток в водоснабжении. Вероятно, именно это повлияло на снижение показателей продуктивности у растений пшеницы в вариантах с картолином. Тем не менее в этих условиях картолин способствовал увеличению продуктивности у растений пшеницы сорта Росинка (табл. 8).

Таким образом, картолин оказал в основном стимулирующее действие на общее содержание хлорофилла, на ряд ростовых показателей и продуктивность исследуемых сортов мягкой яровой пшеницы. Влияние картолина на пшеницу зависело от метеорологических условий и от сорта. Большую отзывчивость на действие картолина проявили растения пшеницы сорта Росинка, как более засухоустойчивого.

Таблица 7

Влияние картолина на продуктивность пшеницы сортов Омская-23 и Росинка (1995 г.)

Вариант	Оптимальное количество осадков, т.	Зеленая масса, г		
		Зеленая масса на 1 м ²	1000 т/га	Зеленая масса на 1 м ²
Омска -23				
контроль	18.33±0.105	0.883±0.016	38.70±0.119	196.00±4.314
картолин	21.00±0.182	1.011±0.019	39.17±0.452	255.23±2.201
росинка				
контроль	17.00±0.289	0.689±0.017	33.40±0.331	127.26±4.186
картолин	17.50±0.091	0.743±0.006	35.25±0.136	171.38±7.793

Таблица 8

Влияние картолина на продуктивность пшеницы сортов Омская-23 и Росинка (1996 г.)

Вариант	Оптимальное количество осадков, т.	Зеленая масса, г		
		Зеленая масса на 1 м ²	1000 т/га	Зеленая масса на 1 м ²
-23				
л	20.5±0.021	0.91±0.004	41.20±0.098	252±6.016
а	20.4±0.138	0.88±0.004	39.15±0.336	232±7.523
росинка				
л	19.6±0.272	0.68±0.008	32.09±0.528	182±6.633
а	20.4±0.362	0.73±0.009	32.84±0.263	198±13.032

Библиографический список

1. Широкова Н. П. // Доклады Академии наук СССР. 1992. № 320.
2. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 2000. № 135.
3. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1986. № 27-33.
4. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1992. № 430-431.
5. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1985. № 3-8.
6. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1998. № 709-715.
7. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1982. № 267. № 1. № 253.
8. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1988. № 4. № 103.
9. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1961. № 8. № 3. № 375-377.
10. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1975. № 392.
11. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1985. № 5. № 119-121.
12. Nooden L. D. et al. Senescence Mechanisms // Physiol. Plant. 1997. Vol. 101. P. 746-753.
13. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1973. № 264.
14. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1984. № 4. № 45-50.
15. Широкова Н. П., Широкова Е. А. // Доклады Академии наук СССР. 1998. № 4. № 549-556.

Широкова Н. П., зав. лабораторией.

Омский государственный педагогический университет.

Наб. Тухачевского, 14, г. Омск, Омская область, Россия, 644099.

E-mail: Natalivita@mail.ru

Материал поступил в редакцию 27.01.2010

N. P. Shirokova

EFFECT OF KARTOLIN ON MAINTENANCE OF CHLOROPHYLL, GROWTH AND PRODUCTIVITY OF WHEAT VARIETY OMSK-23 AND DEWDROP

The effect of exogenous treatment of kartolinom concentration of 30 mg / l on two varieties of spring wheat Omsk 23 and Dewdrop is studied. The study revealed varietal differences in the processing of growth regulator.

Key words: *Triticum aestivum, kartolin, chlorophyll, growth, productivity.*

Omsk StatePedagogical University.

Nab. Tukhachevskogo, 14, Omsk, Omskaya oblast, Russia, 644099.

E-mail: Natalivita@mail.ru