

УДК 581.3

## **ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА 2,4-Д И АНТИДОТА ФУРОЛАН НА РОСТОВЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОРОСТКАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

Яблонская Е.К., – научный сотрудник НИИХГС  
*Кубанский государственный технологический университет*  
Плотников В.К., – д.б.н., с.н.с.  
*Краснодарский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко*

В статье рассмотрены вопросы влияния гербицида 2,4-Д на рост проростков озимой пшеницы ранне- и среднеспелых сортов озимой пшеницы и возможность снижения его токсического действия путем применения антидота фуролан в зависимости от сроков и кратности внесения последнего. Установлено, что антидот ускоряет процесс детоксикации гербицида растениями, ускоряет рост проростков, что связано с увеличением содержания свободной ИУК, активирует накопление в них биомассы, увеличивает содержание хлорофилла в листьях.

На посевах зерновых культур для послевсходовой обработки с целью химической прополки используют гербициды, в том числе группы 2,4-Д.

Именно в этот период гербицид практически не вызывает значительного снижения урожая злаковых культур и его действие в основном направлено на сорную растительность [1]. Растения, выращенные с использованием гербицидов, менее устойчивы к стрессовым условиям окружающей среды. Это обстоятельство приобретает большое значение в условиях засушливого лета на Кубани, совпадающего с периодом активного роста и налива зерна [2].

Для снижения токсического действия на растения гербицидов группы 2,4-Д используются антидоты. В КубГТУ создан препарат фуролан, проявляющий свойства антидота гербицида 2,4-Д. Фуролан положительно влияет на обменные процессы, увеличивает продуктивность растений пшеницы, повышает устойчивость к засухе и поражению грибковыми заболеваниями [3,4]. Препарат разрешен к использованию на территории РФ.

Цель настоящих исследований - изучить влияние гербицида 2,4-Д, сроков и кратности внесения препарата фуролан, а также их совместного применения на рост и развитие проростков озимой пшеницы.

### **Методика проведения исследований**

В опытах использовались семена озимой пшеницы сорта Батько, Дея, Краснодарская 99 селекции Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко, отличающиеся интенсивностью роста и развития и устойчивостью к стрессовым факторам окружающей среды [5]. Гербицид группы 2,4-Д (аминная соль) использовался в виде водного раствора в концентрации 0,4 мас.% (по ДВ), препарат фуролан (антидот) – 0,001 мас.%. Эффективность применения гербицида и его антидота фуролан определяли в соответствии с методиками ВНИИХСЗР [6, 7]. Через 24 часа после обработки проростков гербицидом в фазе трех листьев в листьях определяли содержание хлорофилла (спектральным методом), свободной ИУК и 2,4-Д методом капиллярного электрофореза [8,9].

### **Результаты исследований и их обсуждение**

При проращивании семян озимой пшеницы исследовалось влияние гербицида группы 2,4-Д и антидота на рост побеговой и корневой систем проростков и накопление в них биомассы. Результаты исследований приведены в таблице 1. Установлено, что изучаемые сорта отличаются по скорости ростовых и синтетических процессов. Сорт Краснодарская 99 отличается более активным ростом побеговой системы, а сорт Батько – корневой. По величине массы, приходящейся на единицу длины побега

Таблица 1 - Влияние гербицида и антидота фуролан на рост проростков озимой пшеницы

Сорт	Вариант внесения препарата	Без гербицида				С внесением гербицида			
		Длина, см		Воздушно-сухая масса, мг		Длина, см		Воздушно-сухая масса, мг	
		про-ростков	корней	про-ростков	корней	про-ростков	корней	про-ростков	корней
Батько	Контроль	13,08	13,2	8,6	8,7	11,04	12,1	6,5	6,2
	на семена	14,83	16,2	11,2	10,9	14,72	15,6	10,3	9,7
	в вегетацию	14,94	16,3	11,9	11,6	14,66	16,0	10,5	9,9
	семена +вегетация	15,32	16,6	12,0	11,6	14,82	16,2	10,6	9,7
Краснодарская 99	Контроль	14,18	11,1	8,5	8,2	13,21	9,2	6,9	7,5
	на семена	16,58	13,3	10,6	8,7	16,15	12,1	9,7	8,6
	в вегетацию	16,72	14,8	10,5	8,8	16,78	11,9	9,8	8,6
	семена +вегетация	17,24	14,4	10,5	8,8	16,79	12,2	9,6	8,6
Дея	Контроль	12,85	11,6	7,9	8,4	11,83	10,3	6,7	7,6
	на семена	15,79	14,4	10,2	10,1	15,11	13,6	9,2	9,8
	в вегетацию	16,15	14,4	10,9	12,9	15,11	13,6	8,5	9,9
	семена +вегетация	15,88	14,2	10,4	12,8	15,33	13,5	10,2	12,4

Результаты достоверны при P=0,95

и отношению массы побеговой системы к массе корней, сорта можно расположить в следующий ряд по мере их возрастания: Батько < Дея < Краснодарская 99. Следовательно, у сорта Батько преобладают донорные отношения между побегом и корневой системой, а у сортов Краснодарская 99 и Дея – акцепторные. Гербицид ингибирует рост проростков. У сорта Батько гербицид в большей мере замедляет рост побеговой системы, а у среднеспелых сортов – корневой. Обработка семян как перед проращиванием, так и вегетирующих растений препаратом фуролан активирует рост проростков. У сорта Батько препарат активирует рост преимущественно корневой, а у среднеспелых сортов – побеговой системы проростков. У среднеспелых сортов препарат активирует в большей мере ростовые, а у раннеспелого сорта Батько – синтетические процессы.

На рост проростков оказывает влияние содержание эндогенных регуляторов роста. В связи с этим было исследовано влияние гербицида и его антидота на содержание свободной ИУК и определено содержание гербицида в листьях проростков (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание ИУК и 2,4-Д в листьях проростков озимой пшеницы, мг/г сырой массы

Вариант внесения		Батько		Краснодарская 99		Дея	
гербицида	фуролана	ИУК	2,4-Д	ИУК	2,4-Д	ИУК	2,4-Д
Без гербицида	Контроль	3,2	-	3,2	-	4,1	-
	на семена	4,2	-	4,6	-	4,2	-
	в вегетацию	4,5	-	4,6	-	5,0	-
	семена+вегетация	4,9	-	4,8	-	4,6	-
С гербицидом	2,4-Д	2,0	15,1	3,5	17,1	3,4	25,5
	на семена	2,1	13,7	3,9	13,3	3,7	23,7
	в вегетацию	2,7	8,6	3,9	11,5	3,6	15,8
	семена +вегетация	2,1	12,0	3,9	14,9	3,6	18,8
НСР <sub>0,95</sub>		0,5	2,3	0,5	2,0	0,4	5,2

Результаты достоверны при P=0,95

Внесение препарата фуролан как при обработке семян, так и вегетирующих растений увеличивает содержание свободной ИУК в листьях, что способствует активации роста побеговой системы.

Опрыскивание растений в фазу трех листьев гербицидом снижает содержание свободной ИУК в листьях на 37,5 %, а совместное внесение его с антидотом фуролан – на 15,6 % в сравнении с контролем.

Таким образом, совместное внесение антидота с гербицидом снижает токсическое воздействие последнего на рост растений и увеличивает содержание свободной ИУК в листьях на 35 % в сравнении вариантом внесения гербицида.

Увеличение биомассы как корневой, так и побеговой части растений свидетельствует об активации обменных процессов в вариантах с применением фуrolана, что позволяет растению быстрее инактивировать гербицид, аккумулирующийся в листьях, и наиболее эффективно при совместном внесении гербицида с антидотом.

При обработке растений 2,4-Д – синтетическим аналогом ауксинов, действующих как ингибиторы фотосинтеза, происходит синтез антагонистов (прежде всего этилена), угнетающих рост, вызывающих пожелтение листьев. Было изучено влияние препарата фуролан, гербицида и их совместного внесения на содержание пигментов в листьях растений в фазу начала кущения. Результаты исследований приведены в таблице 3.

Внесение препарата фуролан как при обработке семян, так и вегетирующих растений увеличивает содержание пигментов в листьях озимой пшеницы и преимущественно у раннеспелого сорта Батько. Обработка растений гербицидом снижает содержание хлорофилла в листьях и преимущественно хлорофилла **а**. При совместном применении гербицида и антидота отрицательное воздействие первого на содержание пигментов в листьях растений озимой пшеницы у всех сортов снижается.

Таблица 3 - Содержание пигментов в листьях озимой пшеницы, мг/г сырой массы

Сорт	Вариант внесения препарата	Без гербицида				С внесением гербицида			
		хлорофилл			кароти- ноиды	хлорофилл			кароти- ноиды
		а	б	а+б		а	б	а+б	
Батько	контроль	0,532	0,254	0,786	0,224	0,371	0,205	0,576	0,180
	на семена	0,672	0,262	0,933	0,330	0,489	0,212	0,701	0,328
	в вегетацию	0,638	0,246	0,884	0,400	0,517	0,210	0,727	0,394
	семена +вегетация	0,698	0,268	0,966	0,398	0,518	0,225	0,744	0,379
Краснодарская 99	контроль	0,547	0,195	0,708	0,241	0,507	0,165	0,672	0,207
	на семена	0,590	0,184	0,774	0,385	0,522	0,199	0,721	0,293
	в вегетацию	0,557	0,217	0,774	0,390	0,553	0,200	0,753	0,355
	семена+вегетация	0,617	0,216	0,833	0,376	0,588	0,237	0,825	0,374
Дея	Контроль	0,437	0,182	0,599	0,266	0,382	0,207	0,581	0,178
	на семена	0,541	0,219	0,760	0,293	0,483	0,282	0,765	0,268
	в вегетацию	0,527	0,220	0,737	0,273	0,459	0,293	0,752	0,258
	семена +вегетация	0,539	0,220	0,759	0,267	0,490	0,335	0,824	0,259

Результаты достоверны при P=0,95

Таким образом, увеличение длины побеговой части проростков ранне- и среднеспелых сортов озимой пшеницы под действием препарата фурулан как при обработке семян, так и вегетирующих растений, обусловлено увеличением содержания свободной ИУК в листьях в фазу начала колошения, а более активное накопление биомассы – активацией фотосинтетической деятельности растений вследствие увеличения содержания в листьях хлорофилла и преимущественно хлорофилла а и каротиноидов. Внесение гербицида ингибирует как ростовые, так и синтетические процессы в период начала колошения, а совместное применение его с антидотом снижает токсическое воздействие первого на растения.

#### Список литературных источников

1. Захаренко А. “Гербициды”, М., Агропромиздат, 1990. 240 с
2. Питина М.Р. Современный уровень и перспективные направления защиты сельскохозяйственных культур от нежелательных последствий применения гербицидов // Агрехимия, 1986.- № 4.- С. 107 – 136
3. Ненько Н.И. Средство для снижения токсического действия гербицида 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты на подсолнечнике/ Н.И.Ненько, Г.Д.Крапивин, В.П.Смоляков и др.//Пол.реш.от 24.04.2006 г. по заявке на изобретение № 2005117873 от 09.06.2005 г
4. Средство для повышения устойчивости риса к засолению, плодовых косточковых культур к засухе и озимой пшеницы к засухе и поражению грибковыми заболеваниями / Ненько Н.И., Косулина Т.П., Кульневич В.Г.и др. // Патент РФ № 2042326 от 27.08.1995. – Б. № 24. – 1995
5. Сорты пшеницы и тритикале Краснодарского НИИСХ им. П.П. Лукьяненко/ Л.А. Беспалова, Ю.М. Пучков, В.Б. Тимофеев и др. – Краснодар, 2005.- 79 с.
6. Методические рекомендации по проведению лабораторного скрининга синтетических регуляторов роста растений / Под общ. Ред. С.С. Кукаленко, А.А. Шаповалова.- Черкассы.-1985.-29с.
7. Методические рекомендации по проведению лабораторных испытаний синтетических регуляторов роста растений / Под общ.ред. А.А. Шаповалова.- Черкассы.-1990.-34 с.
8. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова и др.,Л., 1972.- С. 107 – 112.
9. Определение биологической активности свободных ауксинов и ингибиторов роста в растительном материале/ В.И. Кефели, Р.Х. Турецкая, Э.М. Коф, П.В. Власов// В кн. Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов.- М, 1973. – С.7 – 21.