

– группа гликозидов образуются из сахара, который соединяется при помощи кислородного мостика с несахаром (агликоном). В качестве агликаона в гликозид могут входить различные соединения: ароматические циклы (салицил, фраксин, эскулин), горчичные масла, содержащие серу. Очень токсичны цианогенные гликозиды, образующие при гидролизе синильную кислоту [3, 7].

При возделывании корневого сельдерея и петрушки в почве накапливаются аллелопатически активные вещества. Листья и корни сельдерея содержат большое количество эфирного масла – седанолид. Эфирные масла находятся в определенных секреторных клетках или вместилищах. В некоторых сортах корневого сельдерея содержатся флавоноиды, которые относятся к фенольным соединениям. Кроме этого в листьях находится каротин. Семена петрушки содержат также 2-7% эфирного масла, главной составной частью которого является апиол (0,0015-0,0995%). В результате развивается почвоутомление, которое может привести к самоподавлению вегетирующих растений, что сказывается на росте и развитии растений.

Выводы

Исследования показали, что корневой сельдерей и петрушка являются аллелопатически агрессивными культурами. При возделывании этих культур возможно развитие почвенного утомления, что необходимо учитывать при использовании их в качестве предшественника.

Способ оценки аллелопатической активности культур прост в применении, не

требует сложного оборудования и выполняется в короткие сроки. Предложенная нами новая тестовая культура индау может применяться в качестве индикатора на аллелопатическую активность.

Библиографический список

1. Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений / А.М. Гродзинский, Д.М. Гродзинский. – Киев: Наукова думка, 1973. – 591 с.
2. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды / Н.М. Матвеев. – Самара: Самарское кн. изд-во, 1994. – 206 с.
3. Генкель П.А. Физиология растений / П.А. Генкель. – М.: Просвещение, 1975. – 335 с.
4. Балеев Д.Н. Влияние аллелопатической активности на морозостойкость озимой пшеницы / Д.Н. Балеев, А.П. Стаценко // Экология и безопасность жизнедеятельности: сб. матер. V Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2005. – С. 14-15.
5. Пат. RU 2131654 С 1,6 А 01 С 1/02. Способ оценки аллелопатической активности предшественника в севообороте / А.П. Стаценко, О.А. Тимошкин, А.А. Галиуллин. – № 98105484; заявл. 16.03.98; опубл. 20.06.99; Бюл. № 17; приоритет от 16.03.98 // Открытия. Изобретения, 1999.
6. Пат. РФ № 2181238. Способ оценки почвоутомления / А.П. Стаценко. – 2002. – 4 с.
7. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.



УДК 633.15

**В.Н. Маркелова,
Ю.П. Фомичёв,
Р.В. Клейменов,
Л.А. Никанова**

МОРФОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОУДОБРЕНИЯ «НИКФАН»

Ключевые слова: кукуруза, зеленая масса, биоудобрение, урожай, морфо-

логия, химический состав, обработка семян.

Биодобрение «Никфан» является новым биотехнологическим продуктом, высококонцентрированным биологическим препаратом, содержащим натуральные фитогормоны растений, а также витамины, аминокислоты, вспомогательные вещества, что в целом может оказывать положительное влияние на развитие растений. «Никфан» производится ООО «Биоин-ново» по Техническим условиям и Технологическому регламенту фирмы, согласованным и утвержденным в установленном порядке.

Целью данной работы явилось изучение эффективности применения биодобрения «Никфан» при выращивании кукурузы на зеленый корм для крупного рогатого скота, его влияния на урожайность, химический состав и энергетическую ценность зеленой массы в зависимости от дозы и способа применения.

Методика исследований

Исследования проведены в ГУП «Кленово-Чегодаево» ВИЖа Россельхозакадемии в научно-производственном опыте по схеме, представленной в таблице 1.

Семена кукурузы перед посевом обрабатывали биодобрением «Никфан» из расчета 1 и 2 мл препарата на норму семян на 1 га.

Опыт заложен в 3-кратной повторности. Размер делянок в опыте 20 м на 8,4 м (12 рядков с междурядьями по 70 см), учетная площадь 1,4 кв. м² (два ряда длиной по 1 м), расположение делянок рендомизированное. Посев в опыте семенами кукурузы районированного сорта РОСТ 145. Предпосевная обработка почвы, другие приемы агротехники, уход за посевами – рекомендованные для данной зоны [1]. Методика исследований общепринятая, в качестве основного руководства использовали «Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных» (Доспехов Б.А., 1985).

В фазе 5-6-го листа 16 июня согласно схеме опыта было проведено опрыскивание растений кукурузы препаратом «Никфан». При визуальных наблюдениях значительных различий в состоянии посевов по вариантам опыта в этой фазе не выявлено.

Учет урожая зеленой массы кукурузы провели в фазе молочно-восковой спелости зерна путем ее скашивания со всей учетной площади и взвешивания. С одной делянки брали две учетных площадки.

Изучено:

- количество растений на учетной площади, высота растений, количество початков, масса початков, масса стеблей, масса листьев;
- химический состав листьев, стеблей, початков по содержанию сухого вещества, сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира, БЭВ, крахмала, сахара, сырой золы, кальция, фосфора, β-каротина;
- питательная и энергетическая ценность зеленой массы кукурузы.

Результаты исследований

Анализ полученных результатов свидетельствует о положительном влиянии биодобрения на растения кукурузы при использовании его для обработки семян перед посевом. В вариантах с предпосевной обработкой семян наблюдалось повышение всхожести семян, что проявилось в увеличении числа растений на учетной площади. Так, в контроле число растений составило 15, а в вариантах с обработкой семян – 19-22, т.е. на 4-7 растений больше (табл. 2). При этом в варианте с дозой биодобрения 1 мл наблюдалось снижение массы одного растения на 3,8-12,1% [2, 3].

Под влиянием биодобрения несколько увеличилась средняя высота растений на 5-25 см, за исключением варианта НСР-1, в котором Никфан использовали в дозе 1 мл/га (табл. 2).

Таблица 1

Схема опыта

№ п/п	Варианты опыта	Обозначение вариантов
1	Контроль – хозяйственный фон	К
2	Обработка семян кукурузы в дозе 1 мл/га	НС-1
3	Обработка семян кукурузы в дозе 2 мл/га	НС-2
4	Обработка семян кукурузы в дозе 1 мл/га + опрыскивание растений в фазе 5-6-х листьев в дозе 1 мл/га	НСР-1
5	Обработка семян кукурузы в дозе 2 мл/га + опрыскивание растений в фазе 5-6-х листьев в дозе 2 мл/га	НСР-2

Урожай и морфологическая структура зеленой массы кукурузы

Варианты опыта		Кол-во растений, шт/дел.	Зеленая масса, г/уч. дел.	Масса одного растения, г				Количество початков, шт/дел.	Средняя высота растения, см
				всего	в том числе				
					листья	стебли	початки		
К		15	11850	790	149	387	253	19	235
	%	100	100	100	100	100	100	100	100
НС-1		20	14625	731	140	351	238	27	240
	± к конт.	+5	+2775	-59	-9	-36	-15	+8	+5
	% к конт.	133	123	92	94	91	94	142	102
НС-2		19	15225	800	145	407	276	22	260
	± к конт.	+4	+3375	+10	-4	+20	+23	+3	+25
	% к конт.	127	127	101	97	105	109	116	111
НСР-1		20	15200	760	135	352	270	24	231
	± к конт.	+5	+3350	-30	-14	-35	+17	+5	-4
	% к конт.	133	128	96	91	91	107	126	98
НСР-2		22	15650	711	116	361	232	24	256
	± к конт.	+7	+3800	-79	-33	-26	-21	+5	+20
	% к конт.	147	132	88	78	93	92	126	109

В результате увеличения числа растений и их высоты общая масса кукурузы с учетных делянок в вариантах с биоудобрением была на 23-32% выше, чем в контроле.

Применение биоудобрения оказало влияние на морфологическую структуру растений кукурузы [4]. Оно выразилось в некотором увеличении количества початков. В вариантах с биоудобрением «Никфан» оно было выше на 3, 5 и 8 початков, соответственно, в третьем, четвертом-пятом и втором вариантах. Однако их масса в расчете на одно растение во втором и пятом вариантах была ниже, чем в контроле, а в третьем и четвертом вариантах составила 109 и 107% к контролю соответственно. По массе листьев и стеблей опытные образцы растений кукурузы также отличались от контрольных. Было характерным снижение массы листьев и стеблей в вариантах с биоудобрением.

Таким образом, предпосевная обработка семян и опрыскивание растений кукурузы в фазу 5-6-го листа биоудобрением «Никфан» оказали положительное влияние на всхожесть семян, высоту растений и количество початков, но при этом наблюдалось снижение массы листьев и стеблей, что в целом отразилось на массе отдельного растения.

Наиболее результативным приемом использования биоудобрения было применение его для обработки семян кукурузы

перед посевом из расчета 1 и 2 мл на норму семян на 1 га. В вариантах с обработкой семян количество растений на учетной делянке было на 4 и 5 шт. больше, чем в контроле, за счет этого масса растений по сравнению с контролем на 23 и 27% выше. Опрыскивание растений в фазу 5-6-го листа было неэффективно. Так, при обработке семян количество растений на учетной делянке составило 20 и 19, а при обработке семян плюс опрыскивание – 20 и 22 растения. Масса кукурузы с учетных делянок была практически такой же, как в вариантах, только с обработкой семян.

Морфологическая структура растений и их массовые соотношения сказались на содержании сухого вещества и его составе. Обработка семян и опрыскивание растений оказали положительное влияние на содержание в растениях сухого вещества, которое в вариантах с биоудобрением составило 19,3-21,6% (табл. 3), в то время как в контроле – 18,5% [5]. Это увеличение в основном произошло за счет увеличения сухого вещества початков. Содержание сухого вещества в початках опытных образцов было 17,5-19,4%, в контроле – 14,2%.

Анализ химического состава сухого вещества показал, что в опытных образцах содержание сырого протеина было ниже, особенно при применении биоудобрения в дозе 2 мл, чем в контроль-

ных (табл. 3). Это снижение было за счет снижения содержания протеина в стеблях, которое составляло 7,38-7,39% против 8,55% в контроле. Содержание протеина

в початках на фоне биоудобрения в дозе 1 мл было несколько выше, 10,3 и 11,0%, чем в контроле, – 9,68%, а на двойной дозе ниже – 8,74 и 8,80%.

Таблица 3

Химический состав сухого вещества зеленой массы кукурузы на фоне применения биоудобрения «Никфан»

№ п/п	Показатели	Варианты опыта				
		К	НС-1	НС-2	НСП-1+1	НСП-2+2
1	Воздушно-сухое вещ-во, %:	18,49	20,37	19,47	21,64	19,32
	- целое растение	22,67±1,31	22,28±0,25	20,98±0,50	23,77±0,75	21,44±1,82
	- листья	18,56±0,37	21,13±0,50	19,55±0,69	22,74±1,94	18,45±1,31
	- стебли	14,19±3,51	17,51±2,89	18,35±1,19	18,60±0,87	19,45±1,88
	- початки					
2	Гигровлага, %:	5,84	5,10	5,39	5,28	5,43
	- целое растение	5,85±0,07	5,88±0,39	6,34±0,32	6,02±0,32	6,19±0,33
	- листья	5,38±0,21	4,46±0,06	4,64±0,02	4,43±0,20	4,68±0,43
	- стебли	6,82±1,22	5,72±0,62	5,68±0,37	6,16±0,60	6,13±0,15
	- початки					
3	Сырой протеин, %:	10,83	10,067	9,78	10,77	9,69
	-целое растение	16,8±1,44	16,2±2,07	17,0±1,31	18,0±2,57	17,0±3,07
	-листья	8,55±0,72	7,38±0,08	7,62±0,47	7,74±1,68	7,58±0,90
	-стебли	9,68±0,77	10,3±1,50	8,74±0,72	11,0±1,13	8,80±0,36
	-початки					
4	Сырой жир, %:	2,09	2,12	2,16	2,24	2,40
	- целое растение	3,94±0,44	3,85±0,00	4,00±0,06	4,41±0,18	4,17±0,31
	- листья	1,03±0,13	1,40±0,04	1,34±0,05	1,18±0,20	1,74±0,29
	- стебли	2,48±0,27	2,15±0,03	2,38±0,24	2,57±0,03	2,42±0,38
	- початки					
5	Сырая клетчатка, %:	21,2	21,89	21,67	20,47	20,24
	- целое растение	20,8±0,90	21,0±0,06	20,8±1,19	20,2±2,32	20,6±1,31
	- листья	24,7±2,13	25,4±0,00	26,2±0,31	24,6±0,69	23,4±0,81
	- стебли	14,3±0,00	16,1±0,06	14,4±1,69	14,2±0,69	15,3±1,13
	- початки					
6	БЭВ, %:	54,68	56,15	56,0	56,71	57,45
	- целое растение	43,1±1,50	43,3±1,63	41,8±1,25	42,2±0,69	43,4±4,33
	- листья	56,1±0,18	57,8±0,31	55,7±0,37	58,3±4,27	57,9±0,37
	- стебли	63,3±0,43	63,0±0,81	66,0±0,94	63,3±1,25	64,6±0,90
	- початки					
	В т.ч. крахмал, %:	7,51	7,76	7,95	9,56	10,94
	- целое растение	4,36±1,26	2,99±0,96	3,06±0,69	2,40±0,28	3,08±0,90
	- листья	2,66±0,74	4,38±1,56	2,13±0,43	3,33±0,34	3,21±0,37
	- стебли	20,9±3,93	17,68±4,37	21,33±3,57	23,80±2,97	26,91±4,37
	- початки					
сахар, %:	- целое растение	18,91	18,99	16,45	14,96	17,11
	- листья	10,0±1,65	12,25±1,40	11,27±1,96	7,43±1,36	9,45±1,99
	- стебли	22,4±1,87	24,2±2,72	19,4±0,94	19,6±1,38	22,1±1,57
	- початки	20,5±3,88	14,6±1,45	14,87±2,43	12,4±1,48	13,9±3,13
7	Сырая зола, %:	5,30	4,69	5,21	4,76	4,98
	- целое растение	9,55±1,06	9,86±0,16	10,3±0,43	9,82±0,54	9,86±0,30
	- листья	4,22±1,25	3,60±0,12	4,45±0,32	3,99±1,14	4,68±0,15
	- стебли	3,35±0,25	2,73±0,36	2,80±0,10	2,82±0,15	2,74±0,03
	- початки					
8	Кальций, %:	0,417	0,351	0,293	0,373	0,349
	- целое растение	0,907±0,133	0,842±0,031	0,797±0,155	0,852±0,020	0,966±0,42
	- листья	0,264±0,115	0,217±0,147	0,157±0,046	0,261±0,097	0,234±0,087
	- стебли	0,250±0,045	0,221±0,096	0,195±0,005	0,250±0,111	0,181±0,003
	- початки					
9	Фосфор, %:	0,083	0,075	0,089	0,082	0,083
	- целое растение	0,128±0,023	0,143±0,016	0,175±0,06	0,137±0,087	0,138±0,002
	- листья	0,066±0,010	0,052±0,010	0,067±0,026	0,067±0,024	0,069±0,002
	- стебли	0,076±0,066	0,066±0,008	0,073±0,003	0,074±0,002	0,074±0,002
	- початки					

Содержание сырого жира в сухом веществе во всех опытных образцах было выше, чем в контроле, в основном за счет большего его содержания в листьях и стеблях.

Содержание сырой клетчатки в образцах растений, семена которых перед посевом были обработаны «Никфан», составило 21,9 и 21,7%, а в образцах с обработкой семян и опрыскиванием растений биоудобрением было равно 20,5 и 20,2%, в контрольном варианте – 21,2%.

Содержание в сухом веществе безазотистых экстрактивных веществ во всех опытных образцах было выше, чем в контроле, состав в опытных вариантах – 56,2; 56,0; 56,7; 57,4% в контроле – 54,7%.

Использование совместно двух приемов применения биоудобрения «Никфан» (обработка семян и опрыскивание растений) способствовало повышению содержания в растениях кукурузы крахмала, оно составило 9,56 и 10,9%. В контроле и в вариантах только с обработкой семян оно было равно 7,51; 7,76 и 7,95% соответственно.

Четкого влияния биоудобрения на содержание в растениях сахара не установлено. Следует отметить более низкое его содержание – 12,4-14,9% – в початках всех опытных растений по сравнению с контролем – 20,4%.

Содержание сырой золы во всех опытных образцах было ниже, чем в контро-

ле, в основном за счет снижения её содержания в початках и стеблях.

При пересчете содержания химических веществ в сухой массе на зеленую массу кукурузы естественной влажности установлено, что в опытных образцах по сравнению с контролем содержится больше сырого жира, сырой клетчатки, БЭВ (в т.ч. крахмала), сахара (табл. 4). В результате содержание валовой и обменной энергии в опытных образцах в расчете на килограмм зеленой массы было выше на 0,16-0,58 и 0,14-0,70 Мдж.

Обработка семян и опрыскивание растений кукурузы биоудобрением способствовало повышению содержания в зеленой массе β-каротина в 1,29-2,93 раза, по сравнению с контролем.

Расчет выхода питательных веществ с единицы площади посевов кукурузы (с площади опытной делянки – 168 м²) показал, что он, в первую очередь, связан с урожаем зеленой массы кукурузы, которая, как было установлено, зависела от количества растений (табл. 5).

Заключение

Предпосевная обработка семян кукурузы биоудобрением «Никфан» повысила всхожесть семян на 20-40%, урожаем зеленой массы – на 22-32%. В зеленой массе кукурузы, выращенной с использованием «Никфан», содержалось больше сырого жира, БЭВ и каротина.

Таблица 4

Питательная и энергетическая ценность зеленой массы кукурузы на фоне применения биоудобрения «Никфан»

№ п/п	Показатели	Варианты опыта				
		К	НС-1	НС-2	НСР-1+1	НСР-2+2
1	Первоначальная влага, %	81,5	79,6	80,5	78,4	80,7
2	Сухое вещество, %	18,5	20,4	19,5	21,6	19,3
3	Сырой протеин, г/кг	20,0	20,5	19,0	23,3	18,7
4	Сырой жир, г/кг	3,86	4,32	4,21	4,85	4,64
5	Сырая клетчатка, г/кг	39,2	44,6	42,2	44,3	39,1
6	БЭВ, г/кг:	101	114	109	122	111
	в т.ч. крахмал	13,8	15,8	15,5	20,7	21,1
	сахар	35,0	38,7	32,0	32,4	33,0
7	Сырая зола, г/кг:	9,70	9,50	10,1	10,3	9,62
	в т.ч. кальций	0,77	0,71	0,57	0,80	0,67
	фосфор	0,15	0,15	0,17	0,17	0,16
8	β-каротин, мг/кг	2,67	5,95	3,47	7,84	3,82
9	Валовая энергия, Мдж/кг	3,18	3,54	3,36	3,76	3,34
10	Обменная энергия, Мдж/кг	1,94	2,12	2,03	2,31	2,08
11	Кормовые единицы	0,16	0,17	0,17	0,19	0,18
12	Энергетические кормовые единицы	0,19	0,21	0,20	0,23	0,21

Выход питательных веществ зеленой массы кукурузы на фоне применения биоудобрения «Никфан»

№ п/п	Показатели	Варианты опыта				
		К (контроль)	НС-1	НС-2	НСР-1+1	НСР-2+2
1	Зеленая масса, кг	1422	1755	1827	1823	1878
	% к контролю	100	123	128	128	132
2	Сухое вещество, кг	262	357	355	394	363
	% к контролю	100	136	135	150	138
3	Сырой протеин, кг	28,5	36,0	34,8	42,5	35,2
	% к контролю	100	126	122	149	124
4	Сырой жир, кг	5,48	7,58	7,69	8,84	8,71
	% к контролю	100	138	140	161	159
5	Сырая клетчатка, кг	55,7	78,2	77,1	80,8	73,4
	% к контролю	100	140	138	145	132
6	БЭВ, кг	144	201	198	223	208
	% к контролю:	100	139	138	155	144
	в т.ч. крахмал, кг	19,6	27,7	28,3	37,7	39,7
	% к контролю	100	141	144	192	202
	сахар, кг	49,7	67,9	58,5	59,0	62,1
7	В-каротин, г	3,79	10,4	6,33	14,3	7,17
	% к контролю	100	275	167	377	190

Библиографический список

1. Кукуруза: учебно-практическое руководство по выращиванию кукурузы. – Минск, 1999. – 191 с.
 2. Кобылкин А.М. Совершенствование технологии возделывания кукурузы в условиях темно-серых лесных почв Среднерусской лесостепи: автореф. дис. канд. с.-х. наук / А.М. Кобылкин. – Курск, 2001. – 17 с.
 3. Васин А.В. Применение стимуляторов роста при выращивании кукурузы и

ячменя / А.В. Васин, А.В. Дарлин, В.В. Брежнев // Кормопроизводство. – 2009. – № 2. – С. 17-19.
 4. Уваров Г.И. Выращивание гибридов кукурузы на силос. Эффективность удобрений с добавками микроэлементов / Г.И. Уваров, Д.Г. Васильев // Кормопроизводство. – 2010. – № 6. – С. 23-25.
 5. Шмаков П.Ф. Условия получения силоса высокого качества / П.Ф. Шмаков, Е.А. Чаунина, И.А. Лошкормейников // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2010. – № 10. – С. 63-70.



УДК 614.778

А.М. Цулаия

ВЛИЯНИЕ НЕФТЯНОГО, СОЛЕВОГО И НЕФТЕСОЛЕВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОВСА ПОСЕВНОГО *Avena sativa*

Ключевые слова: овес посевной, нефтяное загрязнение, солевое загрязнение, нефтесолевое загрязнение, морфометрические показатели, фотосинтез, гибель клеток, хромосомные аберрации.

Введение

В последние десятилетия увеличение добычи углеводородов в России осуществляется на наиболее уязвимых северных

территориях, в частности в Западной Сибири [1]. Наиболее характерные процессы преобразования природных систем, возникающие в районах добычи нефти, связаны с загрязнением нефтью и засолением почв, грунтов, поверхностных, внутрипочвенных и подземных вод. Иногда интенсивность воздействия минерализованных вод на почвы и растительный покров более значительны, чем нефти [1-3].