

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИТОГОРМОНОВ ГИББЕРЕЛЛИНА И ГЕТЕРОАУКСИНА НА ПЛАНТАЦИЯХ *RHAPONTICUM CARTHAMOIDES*

Н.П. Тимофеев

КХ БИО; Коряжма, Россия, timsbio@atnet.ru

Введение. Существует множественность и сложность ответных реакций многолетних растений на обработку фитогормонами (ФГ), из-за интеграции с собственной гормональной системой, где важную роль играет корневая система в симбиозе с эндомикоризой. Кроме грибной микоризы, прикорневая зона также поддерживает разнообразные

ростостимулирующие бактерии PGPR (plant growth promoting rhizobacteria), продуцирующие ФГ.

Цели и задачи. Опыты по гормональной регуляции левзеи сафлоровидной (*Rhaponticum carthamoides*) были проведены нами с целью повышения урожайности, увеличения массовой доли фракции розеточных листьев и выхода экстрактивных веществ.

Методика. Исследования проводили на юго-востоке Архангельской области, в подзоне средней тайги, на растениях 11-го года жизни, среднегенеративного возраста. Корневая система особой сильно развита – до 215 г сухой фитомассы. Объект – агропопуляция, почва – торфяник. В предыдущие годы удобрения и химикаты не применялись. Использованы 2 вида ФГ – гиббереллин (ГК) и гетероауксин (ИУК), в начале бутонизации (01 июня).

Делянки площадью 25 м² (4 ряда х 0.7 м), защитные полосы по 2 м. Учет результатов вели по 2-м генерациям побегов – во время цветения (24.06) и на отаве (26.09). Расход ФГ: гиббереллин (85 % гибберелловая кислота) – 1.2 г, гетероауксин (92 % калиевая соль индоллил-3-уксусной кислоты) – 0.6 г на 9 л дистиллированной воды. Препараты вначале растворяли в этиловом спирте в соотношении 1:20. Опрыскивали в вечернее время, при отсутствии осадков, в 2 прохода. Расход жидкости – 2.2 л на 10 м² (2200 л/га). Расчетные дозы ФГ в расчете на сухую биомассу – около 10⁻¹⁰ М.

Результаты. Развитие *R. carthamoides* базируется на системе вегетативных полициклических побегов, разветвленных на 2-3 порядка и состоящих из розеточных листьев. Последние являются промышленной продукцией для заготовки. Во время развития из пазушных почек в основании старших побегов закладываются новые младшие побеги (процесс кущения). Формирование и развитие репродуктивных органов (стебли, соцветия) вторично.

Гиббереллин. Обработка водными растворами ГК и ИУК вызвало противоположные ответные реакции растений (табл. 1). В варианте с ГК зафиксировано стимулирование роста генеративных побегов (109-114.8 см против 93.1-98.0 см) и ускорение цветения. Число раскрывшихся бутонов на 24.06 (табл. 2) больше контроля в 2.7 раза (42.9 против 19.4 %). Размеры же соцветий не увеличились, массовая доля их в структуре урожая не возросла (0.5 %).

На вегетативных побегах эффект индуцирования проявился следующим образом (табл. 3): среднее число розеточных листьев через месяц выросло в 1.3 раза (2.58 шт против 2.03). Через 4 месяца возросло и число побегов младшего порядка – в 1.2 раза (28.0 против 23.7 шт). Однако листья мельче в 1.3-1.5 раза (2.98-0.65 г против 3.94-0.97 г). Зольность понижена (7.7 против 8.7 %). Это свидетельствует о перераспределении ассимилятов в пределах надземных органов, но без мобилизации ресурсов корневой системы.

Таблица 1. Влияние фитогормонов на динамику роста побегов, см

Виды препаратов	Вегетативные побеги				Генеративные побеги		
	01.06	14.06	21.06	26.09	01.06	14.06	21.06
Контроль	55.8	83.0	90.8	50.3	54.5	93.1	98.0
Гиббереллин	55.7	87.9	91.9	47.1	55.8	109.0	114.8
Гетероауксин	55.1	82.2	83.3	48.1	53.8	93.7	97.8

Таблица 2. Влияние фитогормонов на развитие генеративных побегов

Варианты опыта	Цветущие, %		Структура урожая на 24.06, %			
	14.06	24.06	всего	листья	стебли	соцветия
Контроль	10.5	16.1	8.9	3.1	5.3	0.5
Гиббереллин	19.4	42.9	10.3	3.6	6.2	0.5
Гетероауксин	2.8	21.4	9.4	3.2	5.8	0.4

Таблица 3. Влияние фитогормонов на развитие вегетативных побегов

Варианты опыта	Листья, шт/побег		Побеги всего, шт/особь			Масса 1 листа, г	
	24.06	26.09	всего	24.06	26.09	24.06	26.09
Контроль	2.03	3.42	51.4	27.7	23.7	3.94	0.97
Гиббереллин	2.58	3.40	55.9	27.9	28.0	2.98	0.65
Гетероауксин	2.47	3.94	46.0	23.3	22.7	3.53	0.64

Гетероауксин. В варианте с ИУК процессы цветения не отличались от контроля, но проявился эффект ингибирования вегетативных побегов. Торможение роста (82.2-83.3 против 83.0-90.8 см в контроле) сопровождалось замедлением процесса их кущения (23.3-22.7 против 27.7-23.7 шт). Среднее число листьев при этом возросло в 1.2 раза, но они мельче в 1.1 и 1.5 раза (3.53-

0.64 г против 3.94-0.97 г). Зольность пониженная (7.9 и 8.7 %). Длительность жизни листьев укорачивается, доля активно синтезирующих в конце осени в 4-5 раз ниже других вариантов (7.6 % против 33-37 %).

Продуктивность. Действие ФГ привело к смещению сроков накопления фитомассы на более ранние сроки – доля 1-го укоса 79-80 % в сравнении с 75.6 % в контроле (табл. 4). Однако суммарная ее величина за 2 укоса ниже – на 6.3 % от применения ГК, на 12.2 % от ИУК. Массовая доля листьев в структуре урожая осталась неизменной во всех вариантах (93-94 %).

Таблица 4. Накопление фитомассы и содержание экстрактивных веществ

Виды препаратов	Продуктивность, г	Структура, %		H ₂ O-экстракт		C ₂ O ₅ OH-экстракт	
		1 укос	листья	21.06	26.09	21.06	26.09
Контроль	321.3	75.6	94.2	38.6	32.8	34.5	39.2
Гиббереллин	301.1	79.5	93.3	43.7	47.6	36.3	39.1
Гетероауксин	282.1	79.4	93.8	40.7	38.6	33.5	37.1

Выход водных экстрактов наибольший при использовании ГК, во всех фазах развития (44-48 против 39-33 % в контроле), и сопровождается повышенным содержанием сахаров (9.5-14.5 против 7.0-11.1 %). При обработке ИУК выход экстрактивных веществ и сахаров несколько ниже (41-39 % и 7.8-13.9 %). Спиртовые экстракты в целом меньше содержали извлекаемых веществ (34-39 %), преимущество ФГ перед контролем не выявлено.

Выводы. Применение ФГ в дозе 10^{-10} М приводит к перераспределению ассимилятов в пределах надземных органов и сопровождается повышенным выходом водорастворимых веществ: ГК – в 1.1-1.4, ИУК – в 1.1-1.2 раза. Продуктивность и массовая доля розеточных листьев при этом не возрастают, эффект индуцирования происходит без мобилизации ресурсов корневой системы.

Благодарности. Работа выполнена при поддержке гранта Администрации Архангельской области и РФФИ (№ 08-04-98840).