

## КОМПЛЕКСНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ БИОУДОБРЕНИЯ «ВЕСНА» НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПОД ЦВЕТОЧНЫМИ КУЛЬТУРАМИ В УСЛОВИЯХ ОРАНЖЕРЕИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЮФУ

Е.И. Симонович, А.А. Казадаев, Т.А. Петушкова

Повышение и поддержание почвенного плодородия – одна из самых важных и сложных задач практической и теоретической деятельности человека. Урожайность сельскохозяйственных культур и интенсивность микробиологических процессов, протекающих в почве, находятся в прямой зависимости, поэтому большое значение приобретают способы активизации микробиологических процессов в ней. Одним из таких способов является внесение биоудобрений (Казадаев, 1995, Казадаев и др. 1997).

В настоящее время применение биоудобрений получает все более широкое распространение в сельском хозяйстве. Использование микробиологических препаратов повышает устойчивость сельскохозяйственного производства, обеспечивает, на фоне получения экологически чистой продукции, рост плодородия почв, снижение уровня антропогенных нагрузок на агрофитоценозы, а также положительно влияет на рентабельность сельского хозяйства в целом. Применение экологически чистых удобрений является перспективным направлением развития современного аграрного сектора.

В этой связи введение в ассортимент биоудобрений – удобрений нового поколения, целесообразно для активизации почвенного плодородия и оздоровления окружающей среды. На протяжении ряда лет в условиях оранжереи Ботанического сада ЮФУ изучалось воздействие биоудобрения «Весна» производства ООО «Научно-технического центра биологических технологий в сельском хозяйстве» (НТЦ БИО) г. Шебекино Белгородской области на рост, развитие тропических цветочных культур и на биологическую активность почвы под ними.

### **Методика**

Исследования по выявлению действия биоудобрения «Весна» на рост и развитие цветочных культур (Фикуса Бенджамина (*Ficus benjamina* L.), Можжевельника (*Juniperus* L.), Олеандра (*Nerium oleander* L.) и Сабаля малого (*Sabal minor* (Jacq.) Pers. Syn.) проведены в оранжерее Ботанического сада РГУ в следующих вариантах: контроль (вода), опыт (биоудобрение + вода).

Основу биоудобрения «Весна» (БУ) составляет раствор концентрата лизина, в состав которого входят: аминокислоты, витамины группы В, микроэлементы, минеральные и органические вещества (Бекер В, Бекер М., 1974), в который добавлено сложное

минеральное удобрение нитроаммофоска (азофоска), в состав которого входят: азот – 16 %, фосфор – 16 %, калий – 16 %, из расчета 100 кг на 1000 литров жидкого концентрата лизина.

Корневая подкормка на опытах проводилась в течение вегетации растений (с января 2004 по июнь 2006гг.) через 10 дней рабочим раствором (100мл препарата на 10 л воды) из расчета 50 мл под каждое растение, а на контроле такое же количество воды, соответственно.

Через месяц после первой обработки и в дальнейшем велись измерения растений по следующим показателям: длина побега, количество листьев на одном растении, количество дополнительных побегов.

Для учета численности микроартропод почвенные пробы брали металлической рамкой объемом 125 см<sup>3</sup> в период пересадки растений.

Экстракция микроартропод проводилась по методике Балого (1988) без электрического обогрева в течение 7 дней. Разбивка на группы и подсчет проводилась под бинокуляром МБС-1. Одновременно отбирались пробы почвы на микробиологические анализы, которые проведены в лаборатории НИИ биологии ЮФУ.

Сравнительный анализ численности различных групп микроартропод почвы и биометрических показателей растений проводили методом оценки существенной разности выборных средних по t-критерию (Доспехов, 1985).

### **Результаты исследований**

Нами испытывалось действие биоудобрения «Весна» (БУ) на рост и развитие цветочных тропических культур (Фикуса Бенджамина, Можжевельника, Олеандра и Сабаля малого) в условиях оранжереи Ботанического сада ЮФУ.

В июле 2004г. произведен посев семян Псидиума Кеттли, в январе были заложены опыты на черешках Фикуса Бенджамина, в марте 2005 года на можжевельнике и черешках олеандра. Через месяц была произведена первая подкормка растений биоудобрением, которая проводилась регулярно в течение вегетации растений.

На растениях Фикуса Бенджамина достоверные различия были получены в июле 2004 г. и в после-

дующих измерениях по длине побега и по количеству листьев на одном растении различия были достоверны 13 мая 2004 г. и в последующих учетах. По коли-

честву дополнительных побегов контрольные растения только через год в два раза уступали опытному (табл.1.).

**Таблица 1. Показатели измерений фикуса Бенджамина ( Ботанический сад ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, 2004-2005гг ).**

Показатели и дата учета	Варианты		
	Контроль (вода)	Опыт (БУ+вода)	P
Длина побега, см			
4.03.04	21±0,83	19±0,85	>0,05
13.05.04	24±1,38	28±0,63	>0,05
6.07.04	30,5±0,26	38,4±0,15	<0,05
4.11.04	35,2±0,12	55,1±3,32	<0,01
4.02.05	41,5±0,14	65±0,29	<0,01
3.05.05	42±0,31	69±0,25	<0,01
Количество листьев на одном растении			
4.03.04			
13.05.04	21±0,83	12±0,5	>0,05
6.07.04	17±1,25	24±0,75	<0,05
4.11.04	28±0,26	36±0,26	<0,01
4.02.05	35±1,44	54±0,08	<0,01
3.05.05	37±1,15	68±0,87	<0,01
	41±0,31	72±0,17	<0,01
Количество дополнительных побегов			
4.03.04			
13.05.04	3±0,83	3±0,83	>0,05
6.07.04	3±0,44	4±0,63	>0,05
4.11.04	4±0,26	5±0,26	>0,05
4.02.05	5±1,03	7±0,2	>0,05
3.05.05	6±0,87	12±1,73	<0,01
	7±0,18	14±0,25	<0,01

Измерения можжевельника показали 21 марта 2005г., т.е. через месяц после появления всходов, что на вариантах различий не обнаружено. Достоверные различия показателей на опытных растениях по сравнению с контрольными были получены в дальнейших учетах (табл.2.).

На растениях олеандра достоверные различия были получены в июле 2005 г. и в последующих измерениях по длине побега, по количеству листьев на

одном растении и количеству бутонов различия были достоверны 29 августа 2005 г.(табл.3).

Измерения Сабалы малого выявили положительное воздействие биодобрения «Весна» на рост и развитие растений. Достоверные различия были получены только 15 июня 2006 года, что объясняется замедленным развитием данной культуры в условиях оранжереи (табл 4).

**Таблица 2. Показатели измерений можжевельника (Ботанический сад ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, 2005 г.)**

Показатели и дата учета	Варианты		
	Контроль (вода)	Опыт (БУ + вода)	P
<b>Длина побега</b>			
21.03.05	22,7 ± 2,2	22,6 ± 2,6	> 0,05
20.07.05	30,2 ± 2,3	41,1 ± 3,6	< 0,05
29.08.05	31,7 ± 3,1	46,2 ± 3,7	< 0,01
<b>Количество ветвей</b>			
21.03.05	22,0 ± 2,1	23,0 ± 2,3	> 0,05
20.07.05	24,0 ± 2,3	33,0 ± 2,3	< 0,05
29.08.05	27,0 ± 2,4	39,0 ± 2,3	< 0,01

**Таблица 3. Показатели измерений олеандра (Ботанический сад ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, 2005 г.)**

Показатели и дата учета	Варианты		
	Контроль (вода)	Опыт (БУ + вода)	P
<b>Длина побега</b>			
30.03.05	29,6 ± 1,8	29,1 ± 1,8	> 0,05
20.07.05	43,0 ± 3,4	55,0 ± 4,1	< 0,05
29.08.05	46,6 ± 3,9	65,2 ± 4,6	< 0,01
<b>Количество листьев на одном растении</b>			
30.03.05	23,0 ± 2,6	24,0 ± 1,8	> 0,05
20.07.05	26,0 ± 1,8	34,0 ± 1,9	< 0,05
29.08.05	27,0 ± 1,7	39,0 ± 1,5	< 0,01
<b>Количество дополнительных побегов</b>			
30.03.05	2	1	> 0,05
20.07.05	2	3	> 0,05
29.08.05	2	3	> 0,05
<b>Количество бутонов</b>			
20.07.05	—	8	-
29.08.05	1	14	< 0,01

В период пересадки растений была взята почва (по 30 проб с каждого варианта) на изучение численности микроартропод и микрофлоры.

В результате исследований выявлено, что биоудобрение «Весна» (БУ) способствует увеличению численности сапрофагов (панцирных клещей и ного-

хвосток) под всеми цветочными культурами в среднем в 2 раза. Клещи акароидно-тромбидиформного комплекса, а также прочие беспозвоночные, встречались в незначительных количествах в пределах до 1 тыс. экз./м<sup>2</sup>. На опытных вариантах численность гамма-зоных клещей превышала в 3 раза в сравнении с контрольным вариантом (табл.5)

**Таблица 4. Показатели измерений Сабаля малого Ботанический сад ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, 2004-2006гг ).**

Показатели и дата учета	Варианты		
	Контроль (вода)	Опыт (БУ+вода)	P
Длина побега, см			
25.02.04	23±0,8	23±0,8	>0,05
24.08.04	30,3±0,3	31,1±0,3	>0,05
4.11.04	31,1±0,2	32,7±0,1	>0,05
4.02.05	31,2±1,0	33±0,2	>0,05
29.08.05	31,5±0,2	33,2±0,2	>0,05
15.06.06	31,5±0,2	36,8±0,2	< 0,01
Количество листьев на одном растении			
25.02.04			
24.08.04	6±0,7	6±0,8	>0,05
4.11.04	6±0,7	6±0,8	>0,05
4.02.05	6±0,7	6±0,8	>0,05
29.08.2005	6±0,1	7±0,5	>0,05
15.06.2006	6±0,7	8±1,8	>0,05
	6±0,4	9±0,4	< 0,01

**Таблица 5. Численность микроартропод (тыс. экз./м<sup>2</sup>) в почве под цветочными культурами (средние данные) (Ботанический сад ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, 2004–2005 гг.)**

Группы микроартропод	Контроль (вода)	Опыт (БУ + вода)	P
Панцирные клещи	3,0 ± 0,5	7,6 ± 1,2	< 0,01
Гамазовые клещи	0,6 ± 0,2	1,9 ± 0,4	< 0,01
Акароидно-тромбидиформный комплекс клещей	0,4 ± 0,2	0,8 ± 0,3	> 0,05
Ногохвостки	3,1 ± 0,3	6,0 ± 0,4	< 0,05
Прочие беспозвоночные	0,3 ± 0,1	0,6 ± 0,2	> 0,05
Всего микроартропод	7,4 ± 1,6	16,9 ± 2,6	< 0,01

По нашим данным, реакция разных групп микроорганизмов при подкормке биоудобрением цветочных культур различна. Наиболее активно реагируют бактерии, использующие органический и минеральный азот, их численность увеличивалась в среднем под всеми культурами в 3,9–5,7 раз по сравнению с контрольным вариантом (табл. 6).

Биоудобрение не оказывало положительного действия на азотобактер, процент обрастания комочков не превышал контрольного варианта. Численность микроскопических грибов, использующих органический и минеральный азот, на опытных вариантах под цветочными культурами превышала контрольные варианты в среднем в 3 раза (табл. 6).

Биоудобрение оказывало положительное действие на актиномицеты, их численность на опытных вариантах превышала контрольных в 1,7 раза (табл. 6).

При пересадке растений так же были отобраны пробы почвы в опыте и контроле на гумус и содержание макроэлементов NPK. Агрехимические исследования почвы проведены в Государственном центре агрохимической службы «Ростовский».

Результаты исследований свидетельствуют о том, что гумус опытного и контрольного участка не имеет достоверных различий (опыт-6,06; контроль-6,45). Количество макроэлементов NPK в почве в опыте оказалось значительно больше, чем в контрольном варианте (табл. 7).

**Таблица 6. Численность микроорганизмов некоторых физиологических групп в почве под цветочными культурами (средние данные) (Ботанический сад ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, 2004–2005 гг.).**

Вариант	Бактерии, млн/г		Азотобактер, % об-растания комочков	Актиномицеты, млн/г	Микроскопические грибы, тыс./г	
	СПА	КАА			С–А	Среда Чапека
Контроль (вода)	15,7	10,3	98,4	2,2	156,4	35,6
Опыт (БУ + вода)	62,1	58,8	87,5	3,7	289,2	109,4

СПА – бактерии, использующие органический азот;

КАА – бактерии, использующие минеральный азот;

С–А – грибы, использующие органический азот;

Среда Чапека – грибы, использующие минеральный азот.

**Таблица 7. Результаты агрохимического анализа почвы под цветочными культурами (средние данные) (Ботанический сад ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, 2005–2006 гг.).**

Варианты	Гумус, %	N-NO <sub>3</sub> , мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг
Опыт (БУ+вода)	6,06	11,2	99,0	803
Контроль (вода)	6,45	8,4	30,8	341

В результате исследований выявлено, что корневая подкормка биоудобрением «Весна» тропических цветочных культур положительно влияет на рост и развитие надземной массы Фicusа Бенджамина, Можжевельника, Олеандра и Сабаля малого и в конечном счете применение биоудобрения способствовало обогащению почвы элементами питания растений в процессе вегетации.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что использование биоудобрения при подкормке цветочных культур улучшает условия существования большинства групп микроартропод и активизирует большинство групп микроорганизмов в почве.

Таким образом, положительный эффект объясняется наличием в биоудобрении комплекса биологически активных соединений, которые стимулируют развитие большинства групп микроорганизмов и

мелких членистоногих, улучшают корневое питание растений и рост надземной массы.

### **Список литературы**

Бекер В.Ф., Бекер М.Е. Лизин микробного синтеза. Рига. 1974. 125с.

Доспехов Б.А. Оценка существенности разности выборочных средних по t-критерию // Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 193–196.

Казадаев А.А. Биологическое обоснование применения препаратов микробного синтеза (концентрата лизина, активного ила, аминокислотина) в защите растений Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М., 1995. 32 с.

Казадаев А.А., Пономаренко А.В., Вальков В.Ф. Экологические аспекты применения препаратов микробного синтеза в земледелии // Научная мысль Кавказа. 1997. № 2. С. 55-62.