

Александров В.Г., Загурский А.В., Карабаев Н.А.

**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ АКТИВНОСТИ ПОЧВЫ**

УДК: 631

Альтернативой традиционным методам интенсификации растениеводства являются методы биологического земледелия. В настоящее время для некоторых типов почв и видов сельскохозяйственных растений разработаны уникальные бактериальные препараты и технология их применения.

Изучение динамики изменения биологической активности почвы под воздействием биологического возбуждения проводилось с применением микробиологического препарата Гумовит [1]. Опыты проводились в лабораторных и полевых условиях.

Было установлено, что во всех вариантах с внесением препарата происходит возрастание бактериальной активности почвы по сравнению с контролем (таблица 1).

В опытах было установлено, что характер динамики изменения биологической активности почвы представляет волнообразный характер (рис.1). На контроле отмечается некоторое полого покатое волнообразное их увеличение и спад. При внесении Гумовита численность микроорганизмов резко возрастает, затем наблюдается спад их

В опытах было установлено, что характер динамики изменения биологической активности почвы представляет волнообразный характер (рис.1). На контроле отмечается некоторое полого покатое волнообразное их увеличение и спад. При внесении Гумовита численность микроорганизмов резко возрастает, затем наблюдается спад их численности и опять их увеличение. Следует отметить резкое увеличение биологической активности почвы при наибольшей дозе внесения Гумовита (вариант 2 рисунка 1).

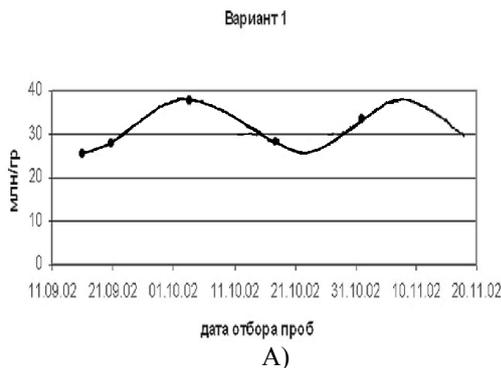


Таблица 1  
Биологические и агрохимические показатели активности почвы

Бактериальные дозы $\times 10^9$ КОЕ /сосуд	Микрофлора, $\times 10^6$ КОЕ / г	Подвижные элементы			(рН) почвы	Гуминовые кислоты, %
		Азот, мг/кг	Фосфор, мг/кг	Калий, мг/кг		
Контроль	30,50	44,36	376,22	140,60	6,87	0,99
195	128,64	54,68	419,94	145,02	6,81	0,96
19,5	32,86	50,74	382,44	137,80	6,82	0,96
1,95	33,60	49,06	394,88	131,18	6,78	0,96

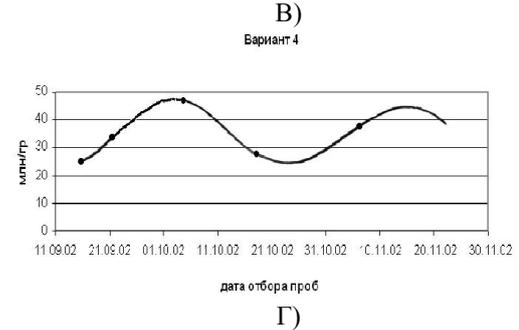
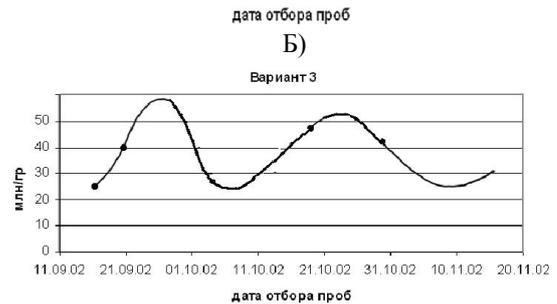
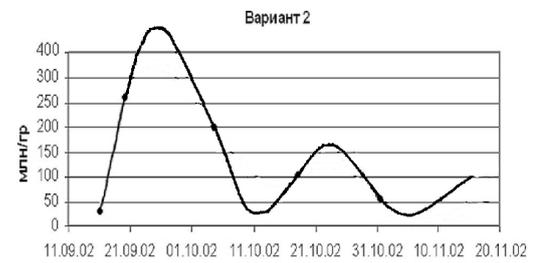
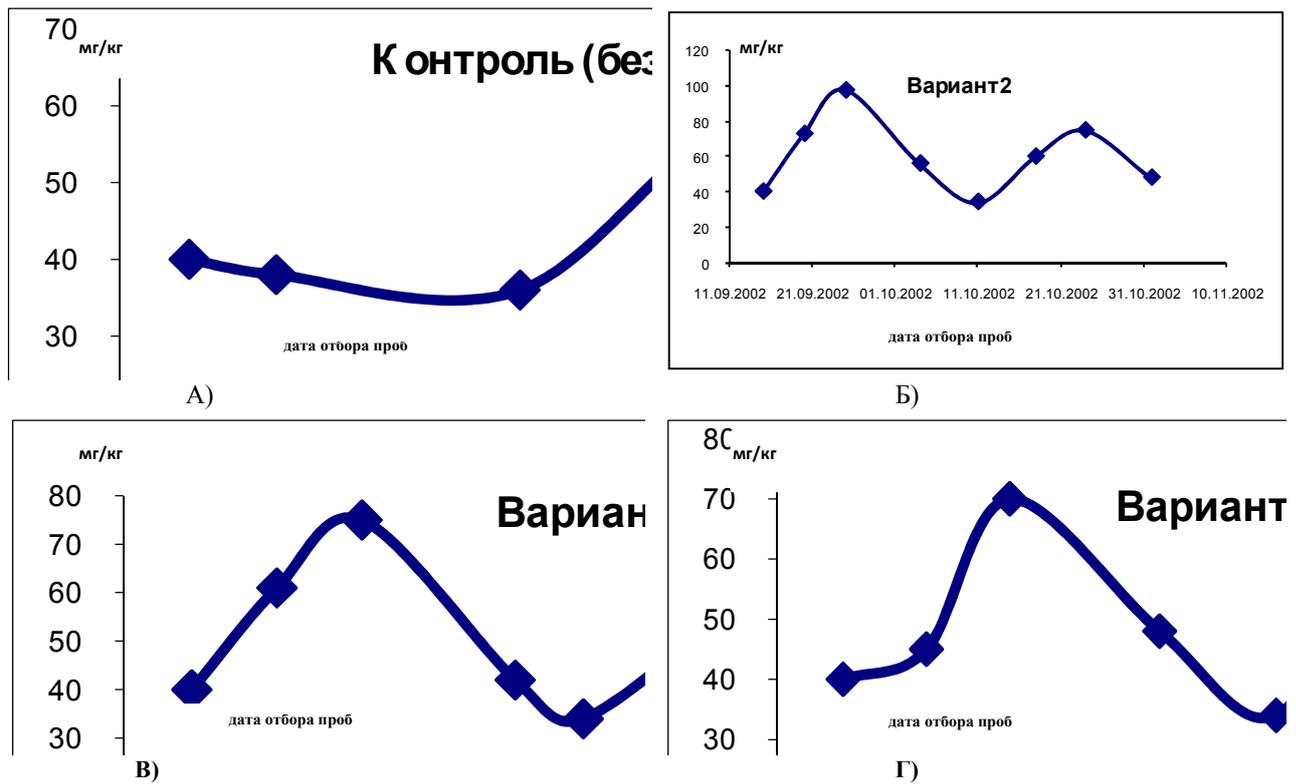


Рисунок 1. Динамика изменения численности почвенных микроорганизмов в зависимости от дозы бактериального воздействия. А) Контроль (без внесения); Б)  $12,2 \times 10^9$  КОЕ/кг; В)  $1,22 \times 10^9$  КОЕ/кг; Г)  $0,122 \times 10^9$  КОЕ/кг.



**Рисунок 2.** Динамика изменения концентрации подвижности азота  
 А) Контроль (без внесения); Б)  $12,2 \times 10^9$  КОЕ/кг; В)  $1,22 \times 10^9$  КОЕ/кг; Г)  $0,122 \times 10^9$  КОЕ/кг.

Причем, наибольший всплеск увеличения микробной массы почвы отмечается за первые десять дней после внесения препарата, а для следующего подъема микробиологической активности требуется около полумесяца. Это говорит о активном влиянии свежего вливания микробного консорциума на микробной массы почвы.

Резкое увеличение и активность микроорганизмов способствует высвобождению легкодоступных форм элементов питания, что видно из рисунка 2. Если сравнить 1 и 2 рисунки, то видно координирующее совпадение микробиологической активности почвы и высвобождение подвижного азота.

Бактериальная возбуждающая доза препарата Гумовит в наших опытах составляла порядка  $(10^{-4}-10^{-2})\%$  численности микробных клеток почвы, при этом с препаратом не вносили никакого питания для микрофлоры почвы. Это указывает на то, что процесс возбуждения биологической активности почвы препаратом Гумовит имеет биофизическую, информационную природу, когда микро бактериальное воздействие на микробиологическую систему почвы вызывает макро изменения её состояния.

Это объясняется тем, что одним из основных стимулов активности деления бактериальных клеток является поглощённое клеткой внешнее митогенетическое, ультрафиолетовое излучение в диапазоне длин волн 190-280 нанометров [3]. Источниками митогенетического излучения

являются делящиеся живые клетки и реакции рекомбинаций свободных радикалов, находящихся в почвенном растворе и образующихся в результате почвенных ферментных реакций [4]. Митогенетическое излучение, возбуждающее активность деления клеток микрофлоры почвы, возникает в период адаптации, внесённых в почву бактериальных клеток препарата Гумовит, к почвенным условиям. В этот период в почве они испытывают значительный стрессовый метаморфоз, который возникает в результате резкой смены условий среды обитания. В этих условиях, согласно принципам Э.С. Бауэра, включается основной процесс жизнедеятельности живой системы, который сопровождается увеличением работы структурных сил бактериального консорциума и увеличением внешней работы, производимой им [5]. В свою очередь, это приводит к увеличению активности клеточного деления и, как следствие, к увеличению интенсивности митогенетического излучения. По данным А.Г. Гурвича и А.Ф. Попп, скорость распространения этого излучения в жидких биологических средах, таких как почвенный раствор, составляет порядка 30 м/с [3, 5, 6, 7]. Это объясняет эффект почти мгновенной передачи возбуждения биологической активности клеточного деления аборигенной микрофлоры от места инокуляции на весь продуктивный горизонт почвы. Следствием возрастания биологической активности почвы является активное изменение концентрации подвижных элементов питания, подавление активности

фитопатогенной микрофлоры, позитивное изменение агрегатного состава почвы и, в конечном итоге, повышение продуктивности растения.

Таким образом, выбирая дозы микробиологических препаратов, моменты времени их внесения можно управлять как почвенной активностью, так и продуктивностью растений.

При изучении изменения агрегатного состава почвы было установлено, что коэффициент структурности почвы в вариантах с различными дозами бактериального возбуждения был на 50-70% выше, чем в контроле. При этом масса комковатых и

пылеватых агрегатов снизилось на 7-8%, а агрономически ценных агрегатов увеличилось на 8-11% (рис. 3).

Такие изменения агрегатного состава в вегетативных сосудах указывают на позитивную экологическую роль микробиологического воздействия на почву. Оно способствует повышению порозности, воздухообеспеченности, водоудерживающей способности, поглощающей способности почвы, что полностью согласуется с данными об изменении её биологической и агрохимической активности.

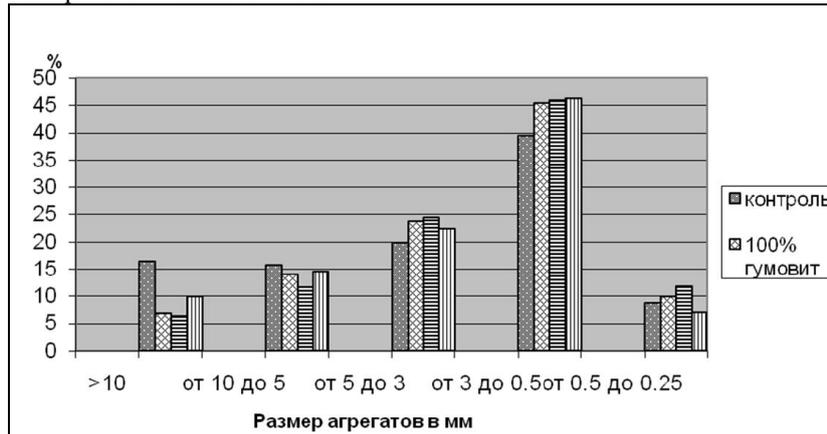


Рис. 3. Зависимость агрегатного состава почвы вегетативных сосудов от дозы биологического воздействия.

Исследование изменений продуктивности сельскохозяйственных культур в зависимости от доз бактериального воздействия и культуры показало, что прибавка урожая, по сравнению с контролем (без внесения), при однократном внесении препарата, в зависимости от культуры и бактериальной дозы, составляла от 7-и до 35-и процентов.

На культуре ячменя показано, что кратные внесения препарата в основные фазы развития повышают его урожайность на 17-30% по сравнению с полной нормой минеральных удобрений N<sub>120</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> [4, 5].

Анализ качества урожая показал, что обработка сахарной свёклы препаратом дозой 200-400 л/га повышает сахаристость корнеплодов на 0,2-1,4% относительно контроля, где сахаристость составляла 16,1%. Четырёхкратная обработка ярового ячменя повысила содержание белка в урожае на 6% относительно контроля (без внесения препарата), где содержание белка составило – 11%.

Из результатов выполненной работы можно сделать следующие выводы:

1. Бактериальный препарат Гумовит со специально подобранным микробным консорциумом является регулятором микробиологической активности почв, что способствует увеличению концентрации в почве доступных растению легкоусвояемых форм азота (77,3 кг/га), фосфора (325 кг/га) и калия (41,1 кг/га) и создаёт

предпосылки повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

2. Микробиологические препараты являются биологическими регуляторами почвенной активности, то есть, выбирая моменты времени и бактериальные дозы внесения препарата, можно управлять режимом питания растения.

#### Литература:

1. Александров В.Г., Жоробекова Ш.Ж., (др.). Способ получения биоорганического препарата «Гумовит»// Патент №368 (KG). 30.09.2004.
2. Александров В.Г., Карабаев Н.А. Изменение активности почвы под воздействием бактериального препарата «Гумовит» // Современное состояние почвенного покрова, сохранение и воспроизводство плодородия почв. Международная научная конференция, посвящённая 65-летию института почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, г. Алматы, 15-16 сентября, 2010 г.: Тез. Докл. С 248-252.
3. Гурвич А.А. Проблема митогенетического излучения как аспект молекулярной биологии. - Л.: Медицина. Ленинград. отд-ие, 1968. 240 с.
4. Воейков В.Л. Биохимия. Internet/www.moicompar.ru/compar/himi/.
5. Бауэр Э.С. Теоретическая Биология. Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика. 2001. 280 с.
6. Popp F. A. Biophotons and Their Regulatory Role in Cells. Frontier Perspectives (The Center for Frontier Sciences at Temple University, Philadelphia). V. 7 (1998). p. 13-22.
7. Popp F.A. and J.J.Chang Mechanism of interaction between electromagnetic fields and living organisms // Science in China Series C. V. 43. No.5 (2000). p. 507-518.