

## ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЙ – НИКТРОФИКСАТОРОВ НА РАССАДУ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

**Родионова Анастасия Антоновна**, ученица 5 А класса, МБОУ Наро-Фоминская СОШ № 4 с УИОП,

**Антипьева Ульяна Дмитриевна**, ученица 5 А класса, МБОУ Наро-Фоминская СОШ № 4 с УИОП

**Научный руководитель: Родионова Ирина Владимировна**, учитель биологии МБОУ Наро-Фоминская СОШ № 4 с УИОП, Московская область, город Наро-Фоминск

Интересным и перспективным направлением микробиологии является создание бактериальных удобрений. Бактериальные удобрения по эффективности не уступают минеральным. Но, в отличие от минеральных, не вызывают загрязнения окружающей среды, избыточного нитратонакопления в сельскохозяйственной продукции. Бактерии переводят нерастворимые соединения в растворимые, делая их доступными для растений, образуют симбиоз с корнями растений. [1] Растения, получая достаточно питательных веществ, хорошо растут, развиваются и плодоносят.

Взаимодействие микробного сообщества и прикорневой системы растений является одним из способов получения растениями необходимых питательных веществ из почвы. Например, растения семейства Бобовых образуют на корнях специальные клубеньки, в которых живут азотфиксирующие бактерии. [1] Симбиозы с почвенными бактериями образуют и другие растения. Растения взаимодействуют со свободноживущими азотфиксаторами, фосфорными бактериями, получая необходимые для жизни минеральные вещества. Но есть сведения о подавлении деятельности азотобактера корневыми системами некоторых растений, например, томата (Кадырова М.Т., 1966; Сабельникова В.И., 1960). [2] Все исследователи отмечают, что положительное влияние азотобактерий на урожайность сельскохозяйственных культур тесно связано с качеством препарата (активность культуры азотобактера, приспособленность ее к экологическим условиям применения). Поэтому часто использование смеси штаммов дает более устойчивый результат. [3]

Мы провели работу по исследованию смеси штаммов нитрофицирующих бактерий пробы луговой почвы, взятой на лугу в деревне Редькино Наро-Фоминского района, на рассаду овощных культур:

томата сорта «Бычье сердце»

томата сорта «Перцовка»

перца сладкого «Солист»

баклажана «Алмаз»

капусты белокачанной «Зимняя королева» (позднеспелая)

капусты белокачанной «Изыщная»

капусты пекинской «Атлетико F 1»

Освещенность, однородность грунта, площадь питания у всех семян и растений были одинаковы. Обработка растений производилась после всходов до пересадки растений в грунт. Наблюдения проводились с февраля по май.

На протяжении всего эксперимента контрольные растения поливались отстоянной водопроводной водой. Для экспериментальных растений в воду для полива добавлялись штаммы нитрофицирующих бактерий, выделенные из луговой почвы деревни Редькино Наро-Фоминского района, по 5 мл жидкой среды Эшби с бактериями на 500 мл воды. Подкормка растений производилась два раза в неделю с интервалом в 3-4 дня. Бактерии мы выращивали сами, засевая стерильную среду Эшби комочками луговой почвы.

Подкормка экспериментальных растений началась сразу после всходов. Семена бактериальной обработке не подвергались.

В фазе 3-4 настоящих листьев была проведена пикировка.

По нашим наблюдениям подкормка не оказала влияния на перенесение растениями стресса от пикировки. И экспериментальные, и контрольные растения перенесли ее примерно одинаково.

После пикировки мы отобрали по 20 экспериментальных и контрольных растений. И продолжили наш опыт.

Штаммы нитрофиксирующих бактерий, выделенные из пробы луговой почвы взятой у деревни Редькино Наро-Фоминского района и используемые нами в качестве бактериальной подкормки, оказывали различное влияние на рассаду овощных культур:

увеличение вегетативной массы экспериментальных растений по сравнению с контролем (томат «Бычье сердце» (на 61 %), баклажан «Алмаз» (на 41 %), капуста пекинская «Атлетико F 1» (на 47 %),

ускорение развития экспериментальных растений – настоящие листья разворачиваются быстрее по сравнению с контрольными растениями (томат «Бычье сердце»),

торможение нарастания вегетативной массы при сохранении нормальных сроков развития листьев (томат «Перцовка» на 11.5 %), перец «Солист» (на 35.5 %)

растения не реагируют на данную бактериальную подкормку (капуста белокочанная сорта «Изящная»), либо реагировать незначительно (Капуста белокочанная сорт «Зимняя королева» (7%).

Мы провели измерения всех 20 контрольных и 20 экспериментальных образцов, рассчитали средние значения полученных величин и составили общую сводную таблицу.

Таблица

Сводная таблица результатов исследования бактериальной подкормки на рассаду овощных культур

Овощное растение, сорт	Средний вес растения, г		Количество постоянных листьев, шт		Средний диаметр стебля, мм		День от посева семян, на который производилось измерение
	Эксперимент	Контроль	Эксперимент	Контроль	Эксперимент	Контроль	
Томат «Бычье сердце»	7,038	4,35	7-9	5-7	4	3,75	61 день
Томат «Перцовка»	8,52	9,5	7-8	7-8	3,155	3,79	64 дня
Перец «Солист»	3,024	4,1	4	4	-	-	38 день
Капуста белокочанная ранняя «Изящная»	0,356	0,354	2-4	2-4	-	-	38 день
Капуста белокочанная поздняя «Зимняя королева»	0,32	0,3	2-4	2-4	-	-	38 день
Капуста пекинской «Атлетико F 1»	0,68	0,32	4-6	4-6	-	-	38 день

Наиболее явное положительное влияние бактериальная подкормка оказала на рассаду томатов «Бычье сердце». Мы наблюдали не только значительный прирост вегетативной массы, но и более быстрое развитие листьев (рисунок)

К сожалению, провести работу до получения урожая и оценить влияние бактерий на урожай у нас не было возможности. При школе нет теплицы и приусадебного участка.



**Рисунок** - Фото рассады томата "Бычье сердце" перед высадкой в грунт. Слева эксперимент, справа контроль

После завершения эксперимента и проведения измерений, мы раздали рассаду огородникам-любителям. Конечно, ими не проводились измерения и контроль. Но они сообщили, что по их наблюдениям, растения томата, получавшие бактериальную обработку, были менее подвержены поражению фитофторой и вершинной гнилью. Возможно, бактериальные подкормки влияют на иммунитет растений.

#### Литература

1. «Охотник за микробами» Методические рекомендации по сбору и исследованию образцов почвы.
2. Роль биологического азота в азотном балансе почв <https://agro.bobrodobro.ru/24445> доступ на 25.04.2023
3. Использование приемов биологизации в качестве регуляторов функционирования агроценозов овощных культур [https://ozlib.com/952309/agro/ispolzovanie\\_priemov\\_biologizatsii\\_kachestve\\_regulyatorov\\_funktsii\\_onirovaniya\\_agrotsenozov\\_ovoschnyh\\_kultur](https://ozlib.com/952309/agro/ispolzovanie_priemov_biologizatsii_kachestve_regulyatorov_funktsii_onirovaniya_agrotsenozov_ovoschnyh_kultur) доступ на 25.04.2023

## ПОИСК МИКРООРГАНИЗМОВ-ПРОДУЦЕНТОВ ПРОТЕАЗ В ПОЧВАХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**Комиссарова Карина Арсеньевна**, МБОУ Лицей №2, 10 класс, г. Тула

**Научный руководитель: Принц Елена Владимировна**, учитель химии, МБОУ Лицей №2, г. Тула.

Микробиологические ферментные препараты все чаще заменяют обычные химические катализаторы в ряде промышленных процессов. Микроорганизмы представляют прекрасный источник ферментов благодаря их широкому разнообразию, простоте культивирования,