

'Исследования с микробными биостимуляторами в Аграрном университете – Пловдив'

Автор(и): проф. Андон Василев, от Аграрния университет в Пловдив; доц.д-р Йорданка Карталска, Аграрен университет, Пловдив; гл. ас. д-р Катя Димитрова, Аграрен университет, Пловдив; Димитър Петков, Агрето ООД

Дата: 31.03.2023 *Брой:* 3/2023



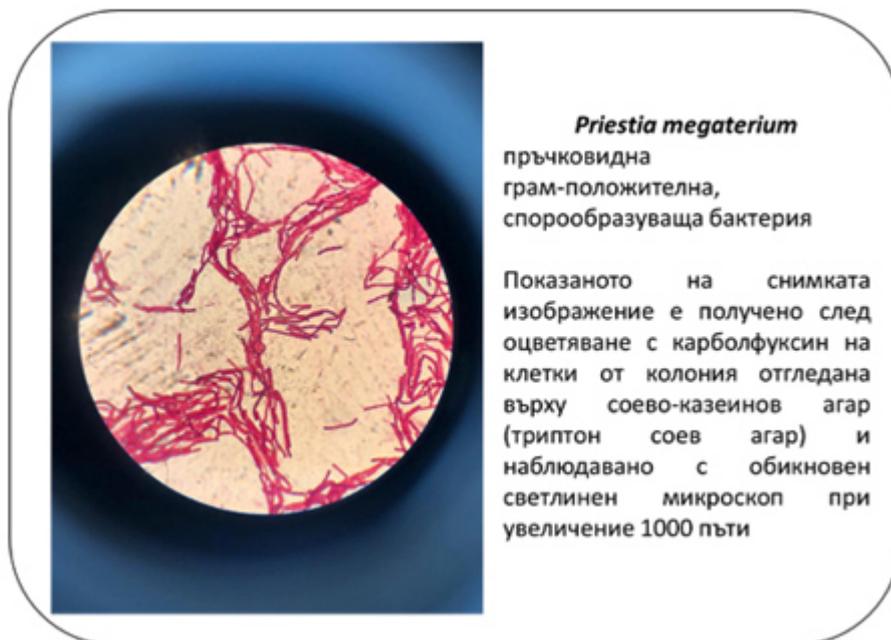
Систематические исследования влияния различных микробных биостимуляторов на сельскохозяйственные культуры проводятся в Аграрном университете – Пловдив (Сапунджијева и др., 2009; Панайотов и др., 2010; Карталска, 2010; Панайотов и др., 2012; Стоева и др., 2015). Полученные результаты в целом доказывают наличие положительных эффектов, но в то же время показывают их сильную зависимость от ряда факторов – типа продукта, стадий и доз применения, климатических условий и т.д. Это послужило мотивацией для проведения дополнительных исследований. Здесь вкратце

представлены результаты влияния микробного биостимулятора Нуптак (производитель: Daymsa, Испания) на пшеницу, выращиваемую при различных режимах азотного питания. Продукт Нуптак содержит бактерию *Priestia megaterium* (Рисунок 4).

Нуптак – это микробный биостимулятор, содержащий специально отобранную свободноживущую азотфиксирующую бактерию. Разработанный продукт является результатом значительной исследовательской работы, в ходе которой был проведен тщательный отбор штамма вида *Priestia megaterium*, который обладает специфическими качествами и характеризуется высокой активностью. Штамм может развиваться в широком диапазоне температур от 5°C до 48°C, с оптимальной температурой между 20°C и 35°C. Он хорошо развивается при pH от 4,5 до 8 и показал очень хорошую устойчивость к условиям засоления и высокому содержанию карбоната кальция. Он сохраняет свою жизнеспособность при растворении в воде с высоким содержанием минеральных веществ (жесткая вода). Способность штамма образовывать споры обеспечивает выживание бактерии в неблагоприятных условиях окружающей среды, при засухе, очень высоких температурах и воздействии ультрафиолетового излучения.

Бактериальный штамм характеризуется высокой азотфиксирующей способностью и широким спектром биостимулирующей активности без образования клубеньков на корнях растений. Помимо азотфиксирующей активности штамма, доказанной генетическими анализами и наличием соответствующих генов (*nifH* и *nifDK*), связанных с функционированием фермента нитрогеназы, установлены дополнительные биостимулирующие эффекты, такие как синтез фитогормонов (синтез ауксинов – индол-3-уксусной кислоты), который стимулирует рост растений. Количество выделяемой индол-3-уксусной кислоты, измеренное в экспериментах *in vitro*, достигает 160 мкг/мл. Бактериальный штамм в Нуптак также повышает устойчивость растений к стрессу за счет синтеза АЦК-дезаминазы, а также увеличивает растворимость иммобилизованных питательных веществ (фосфора и железа).

Продукт вносится в почву и действует в ризосферной зоне. Использование биостимулятора может дополнять действие минерального азотного удобрения. Он предлагается в твердом состоянии, гранулированной форме, и может транспортироваться и храниться без специальных требований до 24 месяцев.



Колонии бактерии *Priestia megaterium*, активного компонента микробного биостимулятора Нуптак

Полевой опыт с Нуптак был проведен на Учебно-опытной станции Аграрного университета – Пловдив в 2021/2022 году. Он был заложен на пшенице сорта Лазули с нормой посева 550 всхожих семян на квадратный метр. Включает 5 вариантов, разложенных в 4 повторностях, с размером деланки 18,2 м². Варианты опыта представлены в таблице 2.

№	Варианти	Азотно торене (кг а.в. / дка)	Азотно торене (кг а.в. / дка)			
			Предсеитбено торене	I ^{по} пролетно подхранване	II ^{по} подхранване	III ^{по} подхранване
1	100% Азот без Нуптак (НТ)	18.75	3.75	5.0	5.0	5.0
2	100% Азот плюс Нуптак	18.75	3.75	5.0	5.0	5.0
3	75% Азот плюс Нуптак	14.06	3.75	5.0	5.31	-
4	50% Азот плюс Нуптак	9.38	3.75	5.0	0.63	-
5	75% Азот плюс конкурентен продукт (РП)	14.6	3.75	5.0	5.31	-

Таблица 2. Варианты полевого опыта

Почва на выбранном опытном участке имеет низкое содержание общего минерального азота (10–15 мг/кг), чтобы позволить более четкое проявление азотфиксирующей способности испытываемого микробного биостимулятора. Азотное питание включает предпосевное удобрение и несколько подкормок в течение вегетации аммиачной селитрой (Таблица 2). Варианты в опыте удобрялись 18,75, 14,06 и 9,38

кг действующего вещества азота на декарь, что составляет 100, 75 и 50% соответственно от установленной нормы азота. Продукт Нуптак (NT) и продукт-конкурент (CP) применялись на стадии кушения растений в дозе 100 граммов на декарь. Способ применения – опрыскивание рабочим водным раствором с помощью ранцевого опрыскивателя объемом 20 литров на декарь. Часть полученных результатов представлена в таблице 3.

№	Варианты	Добив (кг / дка)	Биометрични показатели на растенията				
			Височина на растенията (см)	Брой продуктивни братя	Дължина на класа (см)	Брой семена в класа	Маса на 1000 семена
1	100% Азот – НТ	428 (100)	69	2.5	8.7	29	35
2	100% Азот + НТ	445 (104)	69	2.4	8.9	29	32
3	75% Азот + НТ	400 (94)	68	2.3	8.7	28	33
4	50% Азот + НТ	377 (88)	60	2.1	8.2	28	28
5	75% Азот + РП	389 (91)	64	2.2	7.9	28	32

Таблица 3. Влияние микробного биостимулятора Нуптак на урожайность и структурные элементы продуктивности пшеницы сорта Лазули, выращенной при разных уровнях азотного питания. В скобках – % от контроля (вариант 1)

В целом, климатические условия в течение вегетационного периода были неблагоприятными для роста и развития пшеницы, причем особенно негативное влияние оказала поздняя весенняя засуха. Урожай зерна с контрольного варианта (вариант 1) составляет 428 кг на декарь. Применение микробного продукта Нуптак в варианте со 100% N (вариант 2) увеличило урожай на 4%. Урожаи пшеницы в вариантах со сниженным на 25% (вариант 3) и на 50% (вариант 4) азотным удобрением ниже, чем в контрольном варианте (вариант 1) на 8 и 12% соответственно. Полученные результаты по урожайности пшеницы показывают, что применение продукта Нуптак в некоторой степени компенсирует сниженное азотное питание. Проведенные в этом году исследования, включающие микробиологические, агрохимические и физиологические анализы, дополнительно раскроют природу положительного эффекта этого биостимулятора.



Фото 1 и 2. Общий вид полевого опыта с пшеницей, выращенной при различных режимах азотного питания и обработанной микробным продуктом Нуптак

