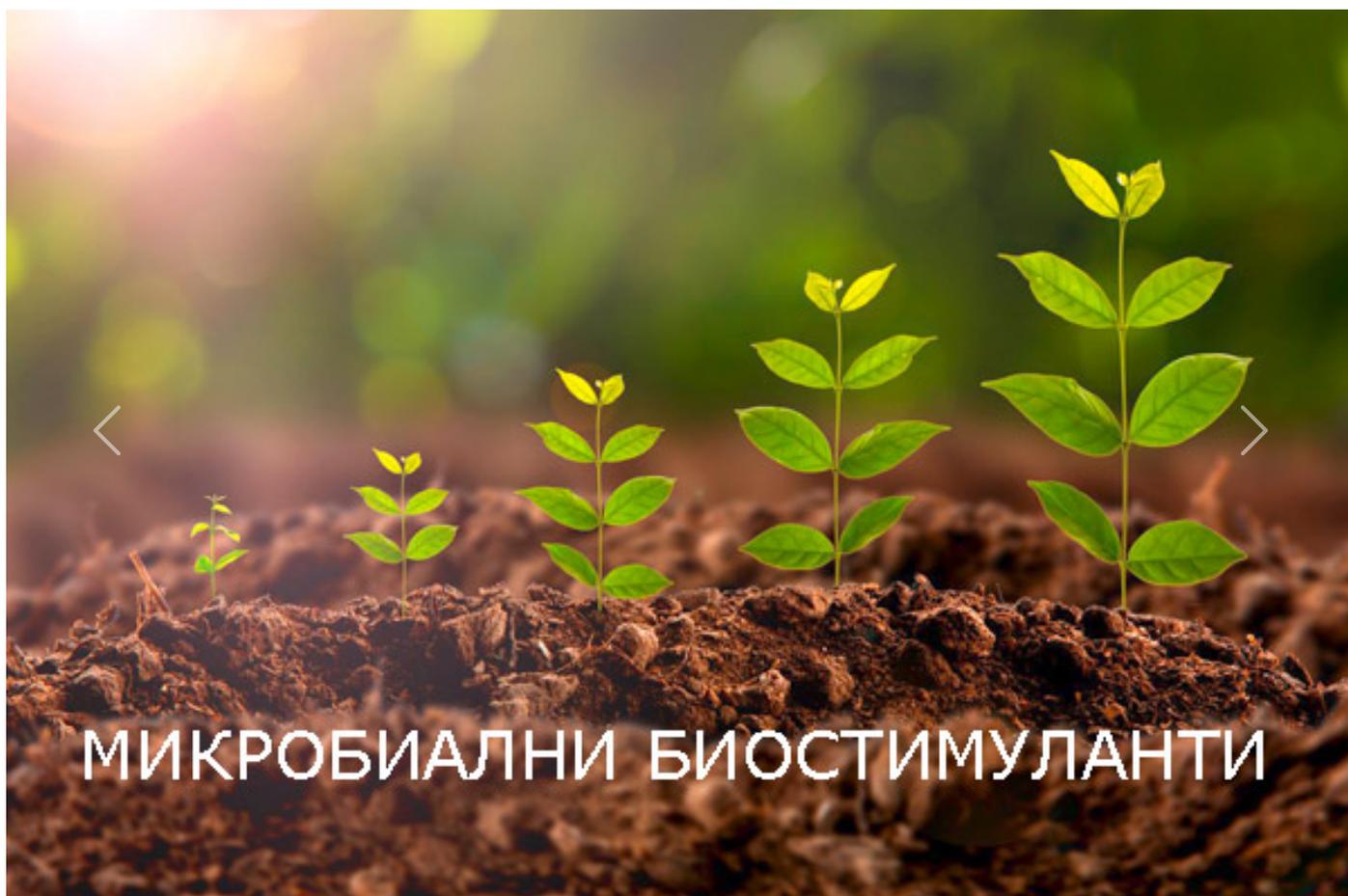


Микробные биостимуляторы в болгарском сельском хозяйстве

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: 01.11.2023 *Брой:* 11/2023



Биостимуляторы растений представляют собой новую группу продуктов, находящих все более широкое применение в сельском хозяйстве. Согласно Регламенту (ЕС) 2019/1009 Европейского парламента и Совета Европы от 5 июня 2019 года, биостимуляторы растений — это препараты, которые влияют на процессы питания растений независимо от содержания в них питательных веществ, с целью улучшения одного или нескольких из следующих характеристик растений или их ризосферы:

- эффективность использования питательных веществ;

- устойчивость к абиотическому стрессу;
- качественные признаки;
- доступность связанных питательных веществ в почве или ризосфере;

В традиционном сельском хозяйстве культуры получают основные питательные вещества из синтетических удобрений, что в определенных случаях создает риск загрязнения окружающей среды. В своей стратегии «От фермы до вилки» (2020 г.) Европейская комиссия поставила цель сократить использование минеральных удобрений на 20% к 2030 году. Эта цель, наряду с ростом цен на минеральные удобрения, увеличивает давление на аграрный сектор в поиске новых и более устойчивых способов производства растительной пищи. Биостимуляторы растений хорошо вписываются в эту стратегию, поскольку содержат природные вещества, полученные путем дальнейшей переработки отходов или возобновляемых природных ресурсов, а также полезные микроорганизмы.

В зависимости от используемого сырья биостимуляторы растений делятся на несколько групп, основными из которых являются: (1) гидролизаты белков, (2) гуминовые и фульвовые кислоты, (3) экстракты морских водорослей, (4) комбинированные продукты, (5) микробные препараты (включая биоудобрения) и др.

Идея создания микробных биостимуляторов проистекает из естественной способности организмов формировать долгосрочные и разнообразные отношения в окружающей среде. Растения сосуществуют и взаимодействуют с ассоциированными с ними микроорганизмами на протяжении всего своего жизненного цикла. Это могут быть свободноживущие или симбиотические микроорганизмы, такие как многие виды бактерий и грибов.

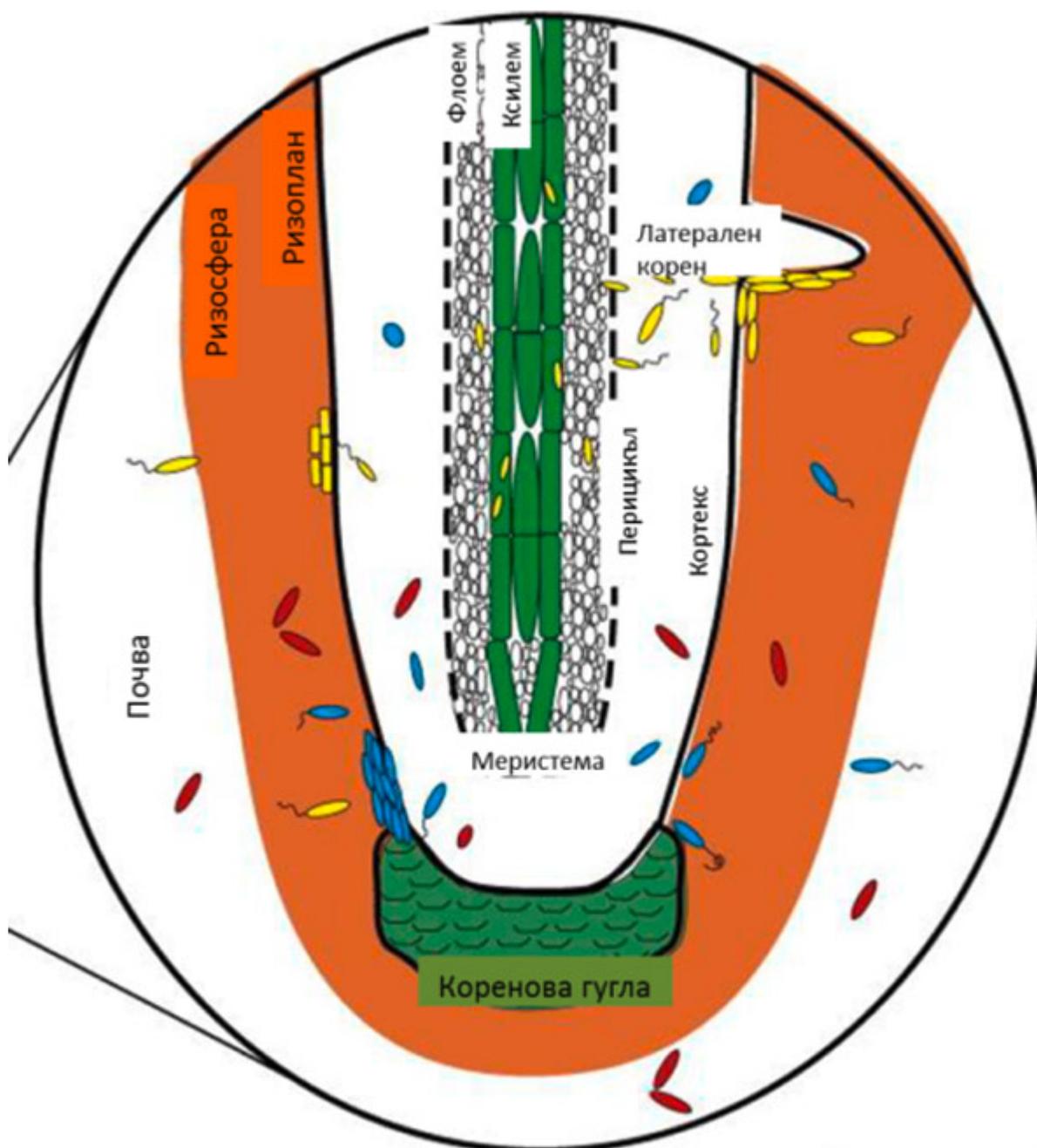
Микробные биостимуляторы содержат отдельные штаммы микроорганизмов или консорциум микроорганизмов. Они в основном включают (1) ризобактерии (PGPR) и другие бактерии, способствующие росту растений (PGPB), и (2) арбускулярные микоризные грибы.

Естественные ассоциации микроорганизмов с растениями в ризо- и филлосфере

Ризосфера — это биологически активная зона почвы, расположенная вокруг корней растений (на расстоянии до 1 мм). Это специфическая экосистема, которая отличается от основной массы почвы как по количеству, так и по типам населяющих ее ризосферных микроорганизмов. На эту специфическую нишу сильно влияют корни и продукты, которые они выделяют в окружающую среду: различные экссудаты, лизаты, слизь, секретлируемые вещества и материал отмерших клеток, а также газы, включая

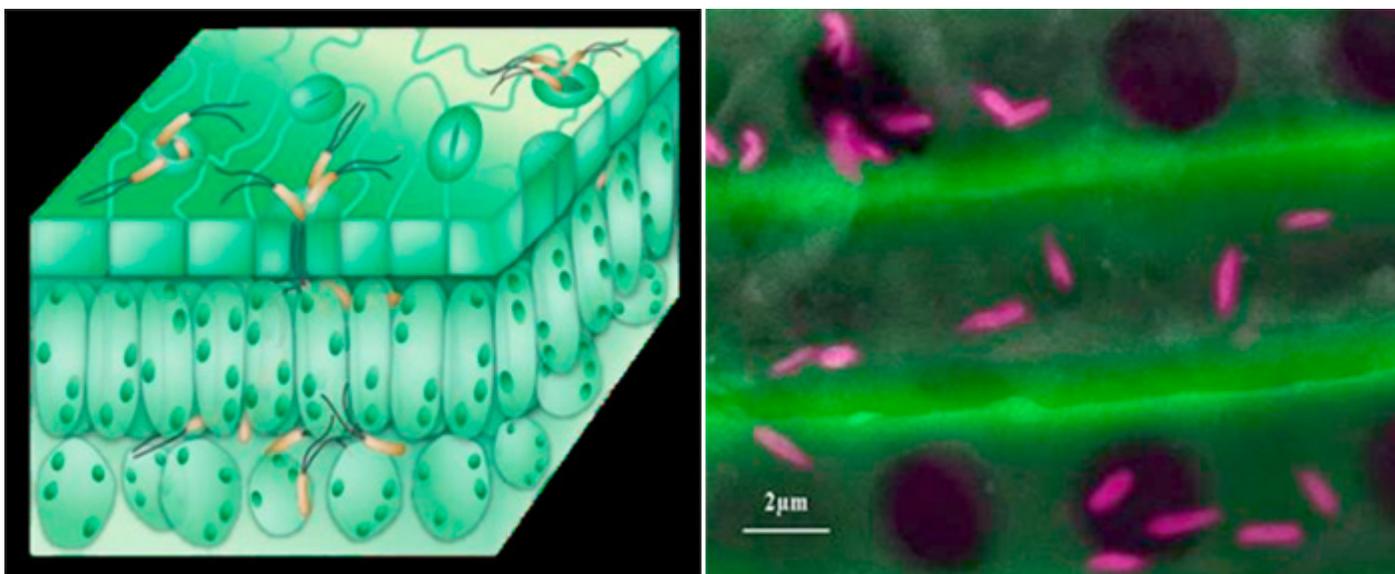
дыхательный CO₂. С другой стороны, в зависимости от типа и степени взаимодействия микроорганизмы влияют на корни (и, следовательно, на растения), улучшая минеральное питание и индуцируя устойчивость к факторам экологического стресса и болезням.

В ризосфере можно выделить три отдельных, но взаимодействующих компонента: собственно ризосфера (почва), ризоплана и сам корень (Рисунок 1). Ризосфера — это зона почвы, на которую влияют корневые экссудаты, в то время как ризоплана — это поверхность корня, включая прочно прикрепленные частицы почвы.



Микроорганизми в ризосфере, ризоплане и корнях растений

Наряду с ризосферными микроорганизмами, влияние на растения оказывают и эндофитные микроорганизмы в филлосфере. В симбиотической ассоциации «эндофитные микроорганизмы–растения» хозяин (растения) защищает и питает эндофит, в то время как последний производит биологически активные метаболиты, которые усиливают рост и защищают растения от патогенов и травоядных видов (Рисунок 2). Среди этих эндофитов представители грибов из классов аскомицетов и дейтеромицетов составляют самую большую группу.



Эндофитные микроорганизмы в листьях растений

За последние два десятилетия более 100 видов эндофитных микроорганизмов были успешно культивированы и подвергнуты детальным исследованиям, что привело к химической и биологической оценке большого массива природных продуктов с полезными свойствами.