

Э. К. Африкян, В. Г. Туманян, Р. А. Бобикян

Проникновение и сохранение антибиотиков в семенах и рассаде некоторых растений

В настоящее время проводятся многочисленные исследования по применению антибиотиков в борьбе с заболеваниями растений.

Препараты антибиотиков применяются в качестве средств для предохранения и лечения пораженных растений или как протравители семян растений против фитопатогенных грибов и бактерий. Успешное применение антибиотиков в означенных целях должно быть обусловлено знанием закономерностей проникновения, распределения и сохранения антибиотиков в тканях семян и растений. К сожалению, ряд вопросов в этой области остается невыясненным.

Первые исследования о характере распределения и действия антибиотиков на растения и семена были сообщены в 1946 г. Красильниковым, впоследствии разработавшего принципы использования антибиотиков и микробов-антагонистов в растениеводстве (1947, 1953). Красильников показал, что разные антибиотики характеризуются различной способностью проникновения и распределения в тканях семян и органов растений; было установлено, что эти свойства антибиотиков неодинаково проявляются у разных видов растений. Опыты показали, что антибиотики оказывают различное действие на всхожесть семян и развитие растений, от стимулирующего до резко токсического действия. Исследованиями Красильникова была выяснена избирательность и органотропность действия антибиотиков на растения. Работами Красильникова и его сотрудников было показано, что поступающие в растения антибиотики могут частично усваиваться ими (1952, 1957); эти исследования не только позволяют выяснить отдельные стороны механизма действия ан-

тибиотиков, но также по-новому освещают некоторые вопросы питания растений, их иммунитета и т. п.

Исследования по различным вопросам проникновения и распределения антибиотиков в растения обобщены в работах ряда авторов (Красильников, 1953; Мирзабекян, 1953; Pramer, 1953, 1955; Köhler, 1953; Klinkowski, 1954; Crowdy и др., 1955 и др.). Опубликованы также работы о проникновении антибиотиков в многолетние растения и применении их для целей обеззараживания черенков от внутренней инфекции (Кучаева и Егорова, 1955; Мирзабекян, 1955).

В течение ряда лет в Секторе микробиологии АН АрмССР проводились работы по применению антибиотиков в борьбе с болезнями овощных культур и для повышения их урожайности. В процессе исследований были изучены некоторые вопросы о проникновении и распределении испытанных антибиотиков в семенах и растениях этих культур. Результаты отдельных разделов работ приводятся в настоящей статье.

Прежде всего, нами были проведены опыты по изучению антибактериальных свойств испытанных видов растений и семян по отношению к выбранным тест-культурам бактерий. Понятно, что наличие бактерицидных свойств у семян и органов растений в методическом отношении значительно усложнило бы разрешение поставленных задач.

Наши исследования были начаты с изучения проникновения и выделения антибиотиков в семена и органы растений, предварительно дезинфицированных раствором сулемы. Однако по ходу этих работ мы выявили, что протравливание сулемой семян и растений сопровождается появлением у них бактерицидных свойств, которые особенно выражены при использовании крепких растворов сулемы и более продолжительном протравливании.

Для выяснения этого вопроса мы провели специальные исследования. В опытах применялось протравливание растворами сулемы в разведениях 1/3000 и 1/1000 при экспозиции от одной секунды до 10 минут. Работа проводилась с химически чистым препаратом сулемы. После протравливания семена и органы растений промывались в воде в тече-

ние различного времени от одного до 24-х часов и более в стерильной или текущей воде под водопроводным краном. В качестве объектов исследований были взяты семена и растения бобовых (эспарцет, вика, клевер, люцерна), овощных культур (томат, перец, капуста, баклажан) и хлопчатника.

Бактерицидные свойства семян и органов растений определялись по угнетению роста тест-организмов на агаризованной среде в чашках Петри. Были испытаны следующие культуры тест-организмов: *St. aureus* № 209, *Bact. coli* и клубеньковые бактерии использованных видов бобовых растений. Для первых двух культур применялся МПА, для клубеньковых бактерий—агаризованный почвенный или бобовый экстракт с добавлением 1% сахара.

Как известно, для испытания семян и органов растений на наличие антибиотиков пользуются методом разложения их в чашках Петри на поверхности агаризованной среды, засеянной культурой тест-организма. Проведенные нами опыты показали, что по сравнению с указанным, более чувствительным является метод, когда испытуемые семена и органы растений раскладываются на дне чашки Петри, а затем заливаются слоем растопленного агара, диффузно засеянной культурой тест-организма. Применяя означенный прием залива, нам часто удавалось обнаружить наличие антибиотика в образцах семян и органов растений, когда их разложение на поверхности агара давало отрицательный результат. Опыты показали, что размеры зон угнетения тем больше, чем меньше процент агара в среде и тоньше ее слой, заливаемый на испытуемые образцы растений и семян. Мы применяли среды с содержанием 0,8% агара, обследуемые образцы заливались возможно тонким слоем агара. Перед заливом среды в чашки она остужалась, заражалась молодой культурой тест-организма и тщательно перемешивалась для лучшего распространения в ней бактерий. Для получения хорошего газона глубинного роста стафилококка достаточно добавить к 100 мл агаризованной среды 1 мл его односуточной бульонной культуры. После залива слоем агаризованной среды испытуемых образцов чашки оставались на 3—4 часа в холодном месте для лучшей диффузии

антибактериальных веществ в агаре и затем переводились в термостат. Инкубация чашек и учет результатов производились в разное время по мере роста стафилококка, кишечной палочки и клубеньковых бактерий—спустя 1—3 суток. Испытания ставились в 2—3-кратной повторности.

Приведенные в табл. 1 и 2 выборочные данные показывают, что протравливание семян и органов испытанных видов растений приводит к развитию у них бактерицидных свойств. У контрольных, необработанных сулемой семян и органов растений бактерицидность не отмечается. Как видно из приведенных данных, степень бактерицидности семян и растений находится в прямой зависимости от продолжительности времени протравливания. Протравливание семян раствором сулемы, как правило, не сопровождается бакте-

Таблица 1

Сравнительная оценка методов залива и поверхностного наложения на выявление бактерицидности семян, протравленных раствором сулемы 1/3000 (размеры зон угнетения роста тест-организма в мм по радиусу от края семян, с—семя, об—оболочка)

Семена растений		Поверхностное наложение								Метод залива									
		без протравливания	St. aureus				клуб. бак. вики				без протравливания	St. aureus				клуб. бак. вики			
			время протравливания									время протравливания							
			1 сек.	3 сек.	1 мин.	5 мин.	1 сек.	3 сек.	1 мин.	5 мин.		1 сек.	3 сек.	1 мин.	5 мин.	1 сек.	3 сек.	1 мин.	5 мин.
Томат	с об	0 0	0 0	0 3	0 5	0 5	0 0	0 1	0 1	0 1	0 0	0 2	0 5	0 8	0 10	0 0	0 2	0 4	0 4
Перец	с об	0 0	0 0	0 1	0 1	0 2	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 2	0 3	0 5	0 10	0 0	0 0	0 2	0 3
Капу- ста	с об	0 0	0 0	0 1	0 2	0 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 2	0 3	0 3	0 5	0 0	0 1	0 3	0 5
Кле- вер	с об	0 0	0 2	0 2	0 3	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 3	0 4	0 6	0 6	0 3	0 3	0 5	0 5
Люцер- на	с об	0 0	0 2	0 2	0 3	0 5	0 0	0 0	0 0	0 1	0 0	0 2	0 5	0 7	0 10	0 0	0 2	0 5	0 7

рицидностью зародыша, она обнаруживается лишь у оболочек семян (табл. 1). При обработке растений раствором сулемы бактерицидные свойства наиболее резко проявляются в корнях и меньше всего в листьях (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительная оценка методов залива и поверхностного наложения на выявление бактерицидности органов растений, протравленных раствором сулемы 1/3000 (Размеры зон угнетения золотистого стафилококка от края органов растений)

Растения	Органы растений	Поверхностное наложение				Метод залива			
		без протравливания	время протравливания			без протравливания	время протравливания		
			3 сек.	1 мин.	5 мин.		3 сек.	1 мин.	5 мин.
Томат	корень	0	1	2	3	0	2	5	7
	стебель	0	0	1	1	0	2	2	3
	листья	0	0	0	1	0	0	1	3
Перец	корень	0	2	3	3	0	4	8	10
	стебель	0	0	1	2	0	2	3	4
	листья	0	0	0	1	0	1	2	3
Клевер	корень	0	2	2	3	0	6	6	7
	стебель	0	0	0	1	0	0	0	2
	листья	0	0	0	1	0	0	0	1
Люцерна	корень	0	0	2	4	0	7	10	10
	стебель	0	0	1	1	0	2	2	3
	листья	0	0	0	1	0	0	1	1

Промывание в течение 2—5 и более часов протравленных сулемой семян и растений не снимает их бактерицидность (рис. 1 и 2).

Представленные в табл. 1 и 2 результаты опытов показывают, что отмеченные после протравливания сулемой бактерицидные свойства выявляются значительно лучше при методе залива, чем при поверхностном наложении семян. Образующиеся зоны угнетения роста стафилококка и клубеньковых бактерий при методе залива, в среднем, почти в 2 раза превышают размеры зон при поверхностном наложении семян. Высокая чувствительность метода залива объясняется тем, что он позволяет использовать среды с предель-

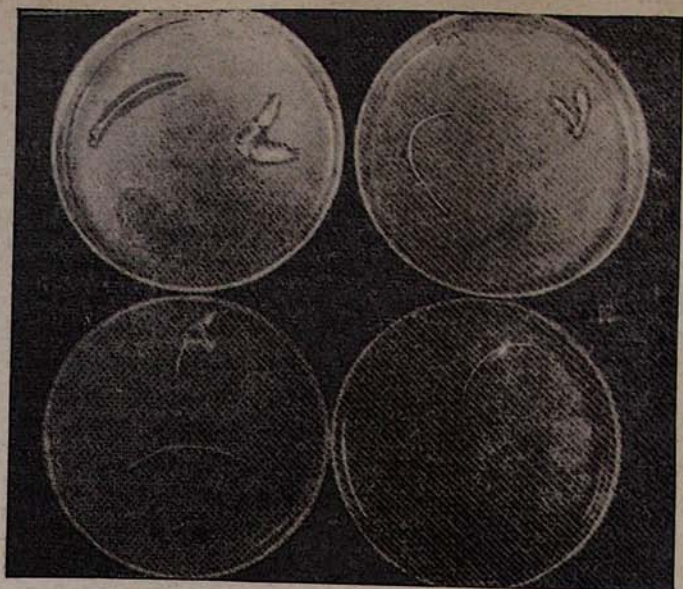


Рис. 1. Бактерицидные свойства различных органов томатного растения после обработки их в растворе сулемы 1/3000. Продолжительность протравливания (с правого нижнего снимка против часовой стрелки)—3 сек., 1 мин. и 10 мин. Необработанные сулемой органы растений лишены бактерицидности (нижняя чашка слева).

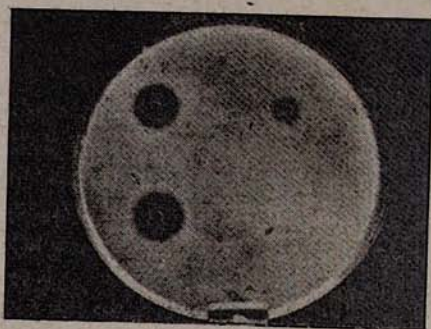


Рис. 1. Бактерицидные свойства семян томата, обработанных раствором сулемы 1/3000, продолжительность обработки соответственно величине зон угнетения роста стафилококка—1 сек., 3 сек. и 1 мин. Необработанные (контрольный)—отсутствие зоны.

Таблица 3

Сохранение антибиотиков в зародыше и оболочке семян различных растений (величина зон угнетения роста *St. aureus* в мм по радиусу от края испытываемых образцов)

Семена растений	Антибиотик	Семя (с) оболочка семян (об)	Размеры зон угнетения сплута			
			2 суток	4 суток	7 суток	10 суток
Перец	пенициллин	с	+-	-	-	-
		об	+	+	-	-
	биомицин	с	++++	++++	++	++
		об	++++	++++	+++	++++
Капуста	стрептомицин	с	++	+	+	+
		об	++++	++++	++++	++++
	пенициллин	с	+	+	++	-
		об	++	++	+	+
Томат	биомицин	с	++++	++++	+++	++
		об	++	++	++	+
	стрептомицин	с	++	++	++	++
		об	++	++	++	++
Баклажан	пенициллин	с	+	+-	-	-
		об	++++	++++	++	++
	биомицин	с	++	++	+	-
		об	++++	++++	+++	++++
Табак	стрептомицин	с	+	+	-	-
		об	++++	++++	+++	+++
	пенициллин	с	++	++	++	++
		об	++++	++++	+++	+++
Хлопчатник	биомицин	с	++	++	++	++
		об	++++	++++	+++	+++
	стрептомицин	с	++	++	++	++
		об	++++	++++	+++	+++

Примечание: В этой и других таблицах размеры зон угнетения роста культуры стафилококка даны в следующих обозначениях (среднее из трех определений) (-) — отсутствие зоны.

(+) — зона угнетения 1—3 мм по радиусу от края испытываемого образца

(++) — 4—7 мм

(++) — 8—10 мм

(++++) — 11—15 мм

(+++++) — более 15 мм

но слабой концентрацией агара и, что очень важно, весь испытуемый образец целиком погружается в слой агаризованной среды, благодаря чему значительно увеличивается количество и интенсивность диффундируемого из испытуемого образца антибактериального вещества. В ряде случаев методом залива возможно выявить антибактериальные вещества в образцах, что не удастся сделать при поверхностном наложении их.

В нашей работе по изучению проникновения и сохранения антибиотиков в семенах и органах растений мы пользовались описанным выше методом залива. Поскольку большое число опытов убедило нас в прямой зависимости бактерицидности семян и растений с их протравливанием растворами сулемы, в нашей работе обработку семян и растений сулемой мы не применяли. До обработки антибиотиками семена и растения тщательно промывались в текучей воде и затем в течение 2—3 часов в стерильной воде. Конечно, промытые подобным образом семена и растения не были свободны от микроорганизмов, однако обильный глубинный рост испытанных быстро растущих тест-организмов подавлял рост оставшейся части эпифитной микрофлоры, который, как правило, не отмечался.

В этой связи следует отметить, что при поверхностном наложении рост эпифитной микрофлоры вокруг промытых подобным образом семян и растений отмечался в значительной степени, чего почти не удавалось отметить при методе залива. Применение в дополнение к промывке водой обработки семян и растений спиртом в течение 2-х минут фактически исключает рост эпифитной микрофлоры при методе залива. Опыты показали, что спирт быстро промывается водой и не вызывает бактерицидности, как это наблюдалось нами при протравливании сулемой.

Обработка семян сулемой нами применялась лишь для получения стерильных растений при выращивании их в стерильных условиях на среде Ковровцевой.

В работе применялись препараты трех антибиотиков: стрептомицин (хлоркальциевый комплекс), пенициллин (калиевая соль) и биомицин солянокислый. В качестве тест-

организма использовалась культура золотистого стафилококка № 209.

Для изучения проникновения антибиотиков в семена последние выдерживались в водных растворах антибиотиков различной концентрации. По истечении определенного времени семена доставались из раствора антибиотика, быстро прополаскивались стерильной водой и высушивались фильтровальной бумагой. С помощью препаровальных игл и клиновидного ланцета в часовом стекле оболочка семян осторожно отделялась от зародыша и производилось определение наличия антибиотика в них по описанному методу заливки. Опыты показали, что все испытанные антибиотики достаточно легко проникают в зародыши семян испытанных видов растений. Выдержка семян в растворах антибиотиков с концентрацией 50 ед/мл уже в течение 20—30 минут достаточна, чтобы они могли быть обнаружены в зародыше по использованной методике с тест-культурой золотистого стафилококка. Количество обнаруживаемого антибиотика, как правило, значительно больше в оболочке семян, чем в зародыше. Применение более длительной экспозиции и больших концентраций антибиотиков приводит к сравнительно большому накоплению их в оболочке и зародыше семян. Отмечается некоторая разница в интенсивности проникновения отдельных антибиотиков в семена у семян различных видов растений. Сравнительно легко проникают антибиотики в зародыши семян баклажана и перца, несколько труднее — капусты и томата. Это различие удается обнаружить при использовании слабых растворов антибиотиков (30—50 ед/мл) и при кратковременной выдержке (15—30 минут). Применение более крепких растворов и выдержка семян в течение 1—3 и более часов стирают подобные различия и все антибиотики регулярно обнаруживаются в зародыше испытанных видов растений в достаточно большом количестве (рис. 3 и 4).

Для изучения сохранения антибиотиков в семенах последние после выдержки в растворах антибиотиков содержались в различных условиях. Одна серия опытов была поставлена с семенами, которые после выдержки в течение 24 часов в растворах антибиотиков с концентрацией

50 ед/мл содержались в воде, менявшейся в день 3 раза. Результаты опытов приведены в табл. 3. Данные показывают, что в использованной концентрации сравнительно быстрее вымывается из семян пенициллин. Продолжитель-

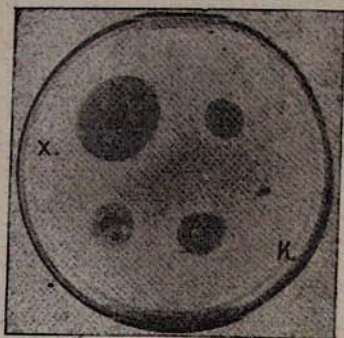


Рис. 3. Наличие пенициллина в оболочке и зародыше семян хлопчатника (х) и клусты (к) и в семенах табака (таб.) Семена погружены в раствор пенициллина (50 ед/мл) на 4 часа.

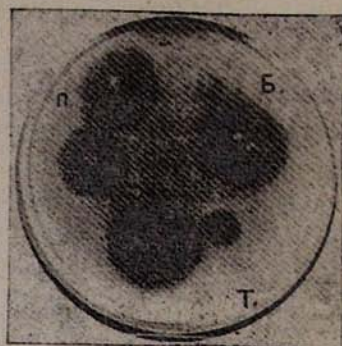


Рис. 4. Наличие стрептомицина в оболочке и зародыше семян различных растений. П—перец, Б—блакажан, Т—томат. Семена погружены в раствор стрептомицина (200 ед/мл) на 4 часа.

ность сохранения антибиотиков в оболочке семян больше, чем в зародыше. Как показывают приведенные данные, даже при выдержке семян в столь слабой концентрации антибиотиков (стрептомицин, биомицин) они довольно стойко сохраняются в зародыше и оболочке семян в течение 10 дней.

Другая серия опытов была проведена с семенами, выдержанными в растворах антибиотиков 200 ед/мл в течение 4-х часов, опыт продолжался один месяц. Семена содержались в различных условиях: в почве, в воде и в высушенном состоянии. При содержании в почве антибиотики регулярно обнаруживались в зародыше до прорастания семян (3—5 дней), в оболочке они отмечались спустя 20 дней. При содержании семян в воде пенициллин сохранялся в зародыше 10—15 дней, в оболочке до 20 дней; биомицин и стрептомицин обнаруживались в зародыше и оболочке се-

Продолжительность сохранения антибиотиков в растительных при содержании их в различных условиях (размере зон угнетения роста стафилококка вокруг органов растений).

[illegible]

Выделение антибиотиков из различных растений (размеры зон угнетения золотистого стафилококка вокруг отдельных органов растений)

Таблица 5

[illegible]

Գինու աղբյուրները, թե՛ լեռն թափերին հեղրելիությանը պատասխան ա. 1, 230 6 200- բար պարունակող, աննպակծությամբ		Բամբակենու ցորենային մասի հեղրելիությանը պատասխան ա. 0, 12 83 6 200-բար պարունակող աննպակծությամբ	Գարու անկից պատասխան- ված 2, 288 6 200-բար պարունակող աննպակծությամբ
Շաղարառնիկ	առանց հանքային նյութերի	առանց հանքային նյութերի	հանքային նյութերով
Tortuopsis datilica (armenica)	Գաղութը թույլ է աճում, ունի ավելքաձև եղրեր, մակերևույթը անփայլ, կեղ- առու-սպիտակավուն, աղ-անոթ զննվածուհի	Գաղութը բավարար է աճում, ունի ավելքաձև եղրեր, մակերևույթը անփայլ, կեղառու-գեղանկա- սպիտակավուն, Գաղութի ներքին լայն մասում անը ճառագայթաձև	Գաղութը լավ է աճում, ունի զննվածուհի- թույլ, մասը ճառագայ- թաձև կտրված եղրեր, մակերևույթը չաղանկա- մանկ, կեղառնական- աղ սանդղաձև ուռուցիկ բլբաձևերով
Tortuopsis neoformans (armenica IV)	Գաղութը թույլ է աճում, ունի հարթ եղրեր, մա- կերևույթը փայլուն, բարձ- րալի, կեղառու, գեղ- անակառավարուն	Գաղութը բավարար է աճում, ունի խոշոր, ա- նկաձև եղրեր, մակե- րևույթը նավթային փայլով, չաղանկապար, կեն- տրանկան մասը բլբա- կով	Գաղութը լավ է աճում, ունի հարթ եղրեր, մա- կերևույթը նավթային փայ- լով, չաղանկապարուն փայլուն, զննվածուհի
Tortula utilis	Գաղութը թույլ է աճում, ունի թույլ ճառագայթա- նի եղրեր, մակերևույթը անփայլ, սպիտակ- նարնգ	Գաղութը բավարար է աճում, ունի առանձին եղրեր, մակերևույթը փայլով, կեղառու-գեղան- ակառավարուն	Գաղութը լավ է աճում, ունի խոշոր ավելքաձև եղրեր, մակերևույթը չաղա- նկապարուն, կենտրոնա- կան մասը խոշոր բլբա- կով Գաղութը լավ է աճում, ունի խոշոր ավելքաձև եղրեր, մակերևույթը չաղա- նկապարուն, կենտրոնա- կան մասը խոշոր բլբա- կով է

мян почти в течение одного месяца. Особенно длительно сохранялись антибиотики в высушенных семенах,—они регулярно обнаруживались в течение более одного месяца.

Столь продолжительное сохранение антибиотиков в семенах позволяет широко пропагандировать антибиотики в качестве средств обеззараживания семян, особенно в борьбе с внутренней инфекцией семян. Конечно, в каждом отдельном случае должны быть выбраны концентрации антибиотиков, безвредные для всхожести семян и активные по отношению к возбудителю инфекции, против которого он применяется.

Многочисленные опыты были проведены нами по изучению проникновения и распределения антибиотиков в различных органах растений. Опыты проводились с растениями, выращенными в почве и в стерильных условиях, на среде Ковровцевой (в последнем случае семена дезинфицировались). Использовались растения приблизительно одинаковой длины с высотой надземной части около 10 см. Растения своей корневой системой погружались в водные растворы антибиотиков, через определенные промежутки времени вынимались, корни промывались кратковременно в стерильной воде и высушивались в стерильной фильтровальной бумаге. После этого в асептических условиях растения раздавливались в часовом стекле (или в чашках Петри) с помощью обычного шпателя, раскладывались на дно чашки Петри и заливались слоем агаризованной среды, засеянной культурой золотистого стафилококка. Наличие антибиотика определялось по зонам угнетения роста тест-культуры вокруг органов растений (рис. 5 и 6). Некоторые результаты опытов приведены в табл. 4—6.

Опыты показали, что все испытанные антибиотики быстро поглощаются корневой системой и могут быть обнаружены в различных органах растений уже через 10—20 минут.

В табл. 4 приведены данные о проникновении в органы разных растений после выдержки их в растворах антибиотиков в течение различного времени. Применялась концентрация антибиотиков 50 ед/мл. Наиболее характерной

особенностью оказалось избирательное накопление пенициллина в листьях. Это устанавливается регулярно как в опытах по проникновению и распределению антибиотиков, так и в наших исследованиях по сохранению и выделению их из всех видов растений, за исключением хлопчатника, ко-

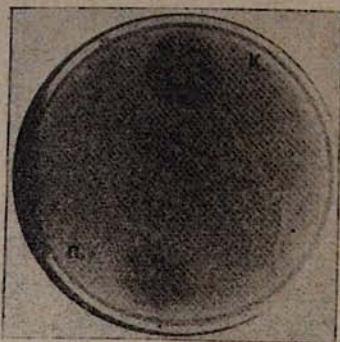


Рис. 5. Наличие пенициллина в рассаде капусты (к) и перца (п) после погружения корнями в раствор пенициллина в течение часа. Антибиотик обнаруживается только в листьях.

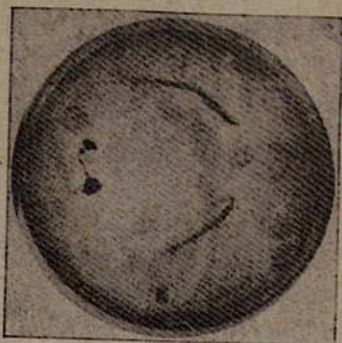


Рис. 6. Наличие антибиотика в различных органах рассады капусты после погружения ее корневой системы в раствор пенициллина (50 ед/мл) в течение одного часа. Опыт поставлен спустя трое суток после раздельного сохранения органов растения.

торый в ряде случаев также выявлял подобную закономерность (табл. 4—6). Избирательное накопление пенициллина в овощных культурах нами устанавливалось и в той серии опытов, когда растения сразу же после выдержки в растворах антибиотиков разделялись на отдельные органы и после сохранения в течение различного времени испытывались на наличие антибиотика. Во всех случаях пенициллин обнаруживался главным образом, а в ряде случаев — исключительно в листьях. В корнях овощных растений пенициллин в большинстве случаев обнаруживался нерегулярно использованным методом или не устанавливался вовсе (рис. 7 и 8).

В противоположность пенициллину значительная часть биомицина и стрептомицина обнаруживается в корнях, а затем и в стеблях растений (табл. 4—6).

Надо полагать, что выдержка растений в растворах антибиотиков в течение 2—3 часов вполне достаточна для проникновения и распределения в растениях антибиотиков в концентрациях, вполне необходимых для проявления их антибактериального действия (табл. 4). В табл. 5 сведены данные о



Рис. 7. Проникновение антибиотика в различные органы капусты (к) и баклажана (б) после 10-минутного погружения корней их рассады в раствор стрептомицина (100 ед/мл).

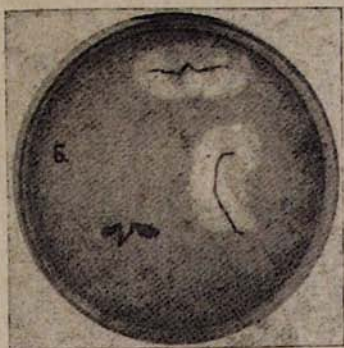


Рис. 8. Сохранение стрептомицина в различных органах рассады баклажана спустя 3 суток.

продолжительности сохранения антибиотиков в различных органах растений после выдержки их в растворах с концентрацией 50 ед/мл. Как видно из приведенных результатов опытов, все испытанные антибиотики сохраняются в отдельных органах в течение 48 часов в различных количествах: пенициллин вновь максимально обнаруживается в листьях, тогда как биомицин и стрептомицин выявляют обратную картину и отмечаются преимущественно в корнях растений.

Весьма интересные результаты были получены, когда растения содержатся в различных условиях (табл. 6). В этих опытах пенициллин и биомицин применялись в слабых концентрациях—20 ед/мл, а стрептомицин—200 ед/мл, выдержка растений в течение 3 часов. В условиях содержания растений в почве и в воде пенициллин (в листьях) и биомицин (в корнях) обнаруживались, в среднем, до 10-го дня, тогда как в растениях, высушенных и содержащихся в 6—210

чашках Петри, они обнаруживались до одного месяца. Что касается стрептомицина, использованного в большей концентрации, то он обнаруживался (преимущественно в корнях) до 20 суток у растений, пересаженных в почву, и более одного месяца в высушенных растениях. Таким образом, антибиотики не только обладают способностью быстро проникать в растения использованных видов растений, но характеризуются и другим ценным свойством, медленным выделением из растений.

В ы в о д ы

1. Для изучения вопросов проникновения и распределения антибиотиков в семенах и органах растений необходимо исключить протравливание их сулемой, так как это ведет к выявлению бактерицидности у протравленных сулемой семян и растений.

2. Пенициллин, биомицин и стрептомицин быстро проникают в оболочку и зародыш семян овощных культур и сохраняются в них в течение продолжительного времени.

3. Пенициллин, биомицин и стрептомицин в водных растворах быстро поглощаются корневой системой рассады овощных растений и обнаруживаются в органах растений в течение 15—30 дней.

5. Пенициллин избирательно накапливается в листьях рассады овощных растений, тогда как биомицин и стрептомицин обнаруживаются в наибольшем количестве в корнях растений.

Է. Գ. ԱՖՐԻԿՅԱՆ, Վ. Գ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ, Ռ. Հ. ԲՈԲԻԿՅԱՆ

ԱՆՏԻԲԻՈՏԻԿ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՆԵՐԹԱՓԱՆՑՈՒՄԸ
Ե ՊԱՀՊԱՆՈՒՄԸ ՄԻ ՔԱՆԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ
ՍԵՐՄԵՐԻ ՈՒ ՍԱԾԻԼՆԵՐԻ ՄԵՋ

Ա մ ֆ ո լ լ մ

Բույսերի սերմերի հյուսվածքների և սածիլների առանձին օրգանների մեջ անտրիբիոտիկ նյութերի ներթափանցման ու պահպանման վերաբերյալ մեր կատարած հետազոտություններից պարզվել է, որ՝

1. Բույսերի տարբեր օրգանների և սերմերի մեջ անտիբիոտիկ նյութերի ներթափանցման ու տարածման հարցերն ուսումնասիրելու համար անհրաժեշտ է բացառել սուլեմալով ախտահանումը, քանի որ այն առաջ է բերում բակտերիցիդ հատկություն:

2. Պենիցիլինը, բիոմիցինը և ստրեպտոմիցինը շատ արագ ներթափանցվում և երկար ժամանակ պահպանվում են բանջարանոցային կուլտուրաների սերմերի թաղանթի ու սաղմի մեջ:

3. Պենիցիլինի, բիոմիցինի և ստրեպտոմիցինի ջրային լուծույթներն արագ կլանվում են բանջարանոցային կուլտուրաների սածիլների արմատային սիստեմի կողմից և հալանարերվում են բույսերի օրգաններում 15—30 օրվա ընթացքում:

4. Պենիցիլինն ընտրողականորեն կուտակվում է բանջարանոցային բույսերի սածիլների տերևների մեջ, մինչդեռ բիոմիցինը և ստրեպտոմիցինը առավել մեծ քանակությամբ հալանարերվում են բույսերի արմատներում:

ЛИТЕРАТУРА

- Красильников Н. А. Антибиотические свойства микроорганизмов. Ж. Общ. биологии, 8, 1, 1947.
- Красильников Н. А. Микробы-антагонисты и антибиотические вещества в растениеводстве. Изв. АН СССР, № 2, 49, 1953.
- Красильников Н. А. Роль микроорганизмов в дополнительном питании растений. Успехи совр. биол., т. 33, в. 3, 321, 1952.
- Красильников Н. А. О значении почвенных микроорганизмов в питании растений. Микробиология, 26, в. 6, 1957.
- Кучаева А. Г. и Егорова С. А. О проникновении антибиотиков в многолетние растения. Микробиология, 24 315, 1955.
- Мирзабекян Р. О. Микробы-антагонисты и их антибиотические вещества в борьбе с фитопатогенными микробами. Изв. АН СССР № 2, 67, 1953.
- Мирзабекян Р. О. Антибиотики как средство для обеззараживания черенков от внутренней инфекции. Агробиология, № 2, 130, 1955.
- Crowdy S. H. a. oth. The translocation of antibiotics in higher plants. J. exp. Bot. 6, № 18, 371, 1955.
- Klinkowski M. Die Antibiotika und ihre Bedeutung in der Phytopathologie. Leipzig, 1954.
- Köhler H. Antibiotika und ihre Bedeutung in der Pflanzenpathologie. Nachrichtenblatt Dtsch. Pflanzenschutzdienst, № 1, S. 12, 1953.
- Pramer D. Observations on the uptake and translocation of five actinomycete antibiotics by cucumber seedlings. Ann. Appl. Biol. 40, 617, 1953.
- Pramer D. Absorption of antibiotics by plant cells. Science, 121, № 3145, 507, 1955.