

<https://doi.org/10.3176/biol.1979.1.07>

УДК 581.48:582.683.2+576.8.093.5+576.8.078

Антс-Пээп СИЛЬВЕРЕ, Эльве ТИКК

ИЗУЧЕНИЕ СПОНТАННЫХ РАЗРЫВОВ КОРНЕВОЙ ТКАНИ ПРОРОСТКОВ КРЕСТОЦВЕТНЫХ

IV. Микрофлора семян некоторых крестоцветных рода *Brassica*

В экспериментальных исследованиях различных аспектов биологии растений в качестве исходного материала используются семена, из которых в лабораторных условиях выращивается подопытный материал. При этом контролируется и регулируется большинство абиотических факторов: состав среды проращивания, температурный и световой режимы и другие, влияющие на прорастание семян и развитие растений. В меньшей мере учитываются возможные биотические факторы, в первую очередь наличие в исходном материале микроорганизмов и развитие их в ходе выращивания растений. Если развивающаяся микрофлора не нарушает развитие растений, то, как правило, ее возможное влияние на подопытный материал и результаты опытов не учитывается.

Такой подход, очевидно, вполне оправдан как трудностями при достижении достаточно полной и однородной стерилизации исходного материала, так и существованием естественной микрофлоры корней у большинства растений. Тем не менее в условиях лабораторных опытов взаимоотношения между тканями растений и микроорганизмами могут быть нарушены и влияние последних может оказаться более существенным, во всяком случае требующим внимания со стороны исследователя. Кроме того, изучение микрофлоры семян и выращиваемых в лабораторных условиях растений может дать ценный материал для более глубокого понимания взаимосвязей между микроорганизмами и растениями как биотического фактора, способного воздействовать на конкретные процессы в развитии исследуемых растений.

Подобная проблема возникла и в связи с обнаружением и изучением спонтанных разрывов корневой ткани (СРКТ) проростков у рапса и некоторых других крестоцветных в лабораторных опытах (Сильвер, Шнайдер, 1971, 1973; Шнайдер и др., 1971, 1976). При изучении СРКТ были установлены различные физиолого-генетические закономерности распространения и встречаемости их как нарушения развития корневой ткани проростков подопытных растений. Более сложной оказалась проблема роли микрофлоры в этом явлении, что требует в первую очередь выяснения видового состава и происхождения популяции микроорганизмов, связанных с СРКТ. Следует отметить, что опыты по изучению СРКТ были проведены в стерильных условиях с предварительной стерилизацией поверхности подопытных семян, чтобы исключить случайное бактериальное загрязнение материала. Следовательно, микроорганизмы, встречающиеся регулярно в разрывах корневой ткани проростков, были в какой-то мере специфически связаны

с семенами растений, т. е. были как бы эндогенными в отношении этих семян. Это обстоятельство определило применение в настоящем исследовании подобной же стерилизации семян с расчетом выявления именно их специфической микрофлоры, которая может непосредственно влиять на прорастание и развитие тканей проростков корней подопытных растений.

Материал и методика

В опытах использовались различные сорта рапса и некоторые другие виды крестоцветных рода *Brassica* (табл. 1). Для более детальных исследований были выбраны сорта рапса 'Регина' и 'Оро', успешно использованные ранее при изучении разрывов корневой ткани проростков. Подопытный материал был различного происхождения, что повышает достоверность сделанных выводов.

При определении локализации микроорганизмов, выявлении их происхождения исходили из предположения, что любые части растения, включая и семена, в природных условиях являются носителями различных, более или менее специфических микроорганизмов. Учитывая результаты опытов по изучению СРКТ и во избежание загрязнения подопытного материала случайной микрофлорой, были опробованы различные режимы стерилизации поверхности семян с последующим проращиванием их в стерильных условиях, чем обеспечивалось, по нашему мнению, выявление как предельно малочисленных, не погибших по какой-либо причине при стерилизации микроорганизмов, так и микроорганизмов, локализованных под кожурой семян.

В результате предварительных опытов была выработана методика стерилизации. Семена обрабатывались в стерильной колбе 0,1%-ным раствором сулемы в течение 20 мин на встряхивателе, промывались вначале 70° спиртом в течение 20 сек, а затем трижды стерильной водой. Для проверки стерильности поверхности семян делались бактериологические посевы 0,2 мл третьей промывочной воды на МПА в чашки Петри. Продолжительность обработки сулемой выбирали по данным литературы (Бутенко, 1964) и по результатам собственных опытов, показавших, что даже 20-минутное действие сулемы не всегда достаточно для полной стерилизации, но более длительные, как и предварительные обработки семян спиртом или веществами, увеличивающими смачиваемость поверхности семян, заметно снижают всхожесть. Примененная нами методика стерилизации относительно слабо сказывалась на всхожести, хотя и несколько увеличивала время прорастания, обеспечивая при этом достаточную стерильность поверхности исследуемого материала.

Определения наличия микрофлоры в семенах проводились по росту микроорганизмов в посевах на МПА воды, в которой подопытные семена прорастали в течение 2—3 сут, а в некоторых случаях для сравнения по росту микроорганизмов вокруг высевных на МПА проросших семян.

Сравнение видового состава и количества колоний, выросших в посевах разных серий опытов, позволяет выявить микрофлору семян, установить локализацию микроорганизмов и их численность, а также определить специфичность и конкретные связи микрофлоры с изучаемыми семенами крестоцветных. При этом основное внимание мы уделяли стабильно встречающимся в воде прорастания микроорганизмам, так как считали эту стабильность, с одной стороны, показателем однородности примененной стерилизации, с другой, свидетельством специфичности выявляемой микрофлоры.

Таблица 1

Микрофлора семян в опытах 1975—1977 гг.

Вид, сорт и происхождение материала	Микрофлора		Номер изолята
	3-й воды промывания	воды прорастания	
Рапс (<i>Brassica napus</i> var. <i>oleifera</i> DC) из Института экспериментальной биологии АН ЭССР, Харку, 1973			
'Регина'		<i>B. megaterium</i>	15
		<i>B. cereus</i>	20
		<i>E. herbicola</i>	A-1...3
'Регина'		<i>B. cereus</i>	
		<i>E. herbicola</i>	B-1
'Регина', не стерилизованный	<i>B. megaterium</i> <i>E. herbicola</i>	Посевы не делались	E-1, E-4...7
'Оро'	—	<i>B. megaterium</i> <i>B. cereus</i> <i>E. herbicola</i>	17, 21
'Оро'	<i>B. megaterium</i>		22
		<i>E. herbicola</i>	B-2
'Оро'	—	<i>B. megaterium</i>	
'Дублянский', Москва, 1973	<i>B. megaterium</i>	—	28
'Дублянский', не стерилизованный	<i>B. megaterium</i> <i>B. cereus</i> <i>E. herbicola</i>	<i>B. megaterium</i> <i>E. herbicola</i>	
'Носовский', УССР, 1974	—	<i>B. megaterium</i>	
Рапс яровой, не стерилизованный, УССР, 1974	<i>B. megaterium</i> <i>E. herbicola</i>	Посевы не делались	E-2, E-3
Сурепица (<i>Brassica rapa</i> var. <i>oleifera</i> DC), Мордовская гос. с/х опытная станция, 1972	—	<i>B. megaterium</i>	23, 24
Кормовая брюква 'Куузику', ЭССР, опытная станция Куузику, 1974	—	<i>B. megaterium</i>	25, 26
'Куузику', не стерилизованный	<i>B. megaterium</i> <i>E. herbicola</i>	<i>B. megaterium</i> <i>E. herbicola</i>	
<i>Brassica glonca</i>	<i>B. megaterium</i>	<i>B. megaterium</i>	39
'Сарсон' ВНИИМК, 1975	<i>B. cereus</i>		42
Черная горчица (<i>Brassica nigra</i> (L.) Koch), ВНИИМК, 1975	<i>B. megaterium</i>	<i>B. megaterium</i>	32, 38
<i>Brassica pekinensis</i> 'Петсай', ВНИИМК, 1975	<i>B. megaterium</i>	—	33
Ресинтез:			
'Сарсон' × черная горчица, ВНИИМК, 1975	—	—	
Ресинтез:			
'Петсай' × черная горчица, ВНИИМК, 1975	—	<i>B. megaterium</i>	35, 34

Результаты опытов

В 18 сериях опытов, охватывающих 12 разновидностей (видов, сортов, гибридов и т. д.) крестоцветных рода *Brassica* (см. табл. 1), основными представителями микрофлоры оказались спорогенные бациллы и неспорогенная палочка, образующая желтоватые, реже беспиговые колонии. Нерегулярно обнаруживаемые типы микроорганизмов рассматривались как случайные и при определении видовой принадлежности в опытах не учитывались. В воде прорастания в составе стабильного комплекса спорогенные бациллы встречались в 75% опытов, неспорогенная палочка в 37,5%, в воде промывания — соответственно в 50 и 22% опытов. Поскольку количество семян в опытах было достаточно большим (в I, II, IV и V опытах по 400—600 семян, в VI — 50, в остальных по 200—300), полученные результаты характеризуют собой усредненную микрофлору подопытных партий семян, и сходство состава микрофлоры у семян различного географического происхождения не может быть случайным.

Качество стерилизации поверхности семян оценивалось по численности и сходству состава микрофлоры промывочной воды и воды прорастания. Как видно из приведенных в табл. 1 данных, стерилизация семян рапса сортов 'Регина' и 'Оро' — основных объектов, на которых проводились предварительные исследования по определению оптимальной стерилизации, — оказалась вполне удовлетворительной: состав микрофлоры промывочной воды и воды прорастания не был одинаковым. В отношении некоторых других партий исследованного материала примененная стерилизация оказалась менее пригодной.

Для дальнейшего изучения были отобраны наиболее регулярно встречающиеся т. н. стабильные формы микроорганизмов, причем изоляты, различающиеся по морфологии колоний или клеток, изучались как самостоятельные типы. В результате такого отбора было получено 29 изолятов, из них 17 изолятов спорогенных бацилл и 12 — неспорогенной палочки.

Выделенные микроорганизмы были определены по Н. А. Красильникову (1949), по определителю Берджи (Breed и др., 1957) и по Р. Е. Гордону (Gordon и др., 1973). Большинство изолированных в наших опытах спорогенных бацилл можно отнести к виду *Bacillus megaterium*. Некоторые изоляты, например, № 20 из семян рапса сорта 'Регина', по биохимическим свойствам оказались ближе к *B. cereus*. Сравнение основных свойств наиболее типичных изолятов со свойствами типовых культур *B. megaterium* и *B. cereus* приводится в табл. 2.

Отклонения от свойств типовых культур, наблюдаемые в наших опытах, остаются, очевидно, в пределах изменчивости рассматриваемых свойств исследуемых видов, входящих, по мнению Р. Е. Гордона и др. (Gordon и др., 1973), в группу (или «спектр») видов (или штаммов) *B. megaterium* — *B. cereus*, где отмечаются и различные «промежуточные» формы.

Изолированные неспорогенные палочки принадлежали, по нашим определениям, к виду или группе *Erwinia herbicola*, причем различия в свойствах отдельных изолятов не выходили, очевидно, за пределы, указанные в описаниях этого вида (Mack, 1936; Красильников, 1949; Новиков, 1963; Graham, Hodgkiss, 1967; Komagata и др., 1968). По признакам и свойствам пяти детально изученных изолятов, полученных из воды прорастания подопытных семян рапса сортов 'Регина' и 'Оро', составлено следующее обобщающее описание этого микроорганизма.

Морфология. Палочки $0,7 - 1,8 \times 1,2 - 2,7$ мкм, в культуре часто

Таблица 2

Сравнение спорогенных бактерий, изолированных из семян рапса,
с *Bacillus megaterium* и *B. cereus*

Показатель	<i>B. mega- terium</i> по Гордону	Номер изолята		<i>B. cereus</i> по Бэрджи
		17	20	
Размеры, мкм	1,2—1,5 × 2,0—4,0	1,5—2,8 × 4,7—8,3	1,5—1,8 × 3,0—6,8	1,0—1,2 × 3,0—5,0
Окраска по Граму	± / +	+	+	± / +
Кислотоустойчивость		—	—	
Подвижность	+ / ±	+	+	± / +
Расположение жгутиков	/ Перитрих	Перитрих	Перитрих	/ Перитрих
Споры, размер, мкм	1,0—1,2 × 1,5—2,0	1,9—2,6 × 2,5—3,1	1,5—2,1 × 0,9—1,2	1,0—1,5
Разжижение желатины	+ /	+	+	+ /
Пептонизация молока	+ /	+	±	+ /
Редукция нитратов	— / ±	—	+	+ / ±
Гидролиз крахмала	+ / +	+	+	+ / +
Реакция на каталазу	/ +	+	±	/ ±
Образование кислоты из				
глюкозы	+ / +	+	+	+ / +
лактозы	± /	+	+	± /
маннита	+ / ±	+	—	— / —
сахарозы	+ /	+	+	+ /
мальтозы		±	+	
ксилозы	+ / ±	—	—	— / ±
Образование				
аммиака		±	—	
ацетил-метил-карбинола	— / —	—	±	+ / +
индола		—	—	
сероводорода		±	—	
Рост на картофеле	+ /	+	+	+ /
Температура, °С				
оптимальная	28—35	34—40	27—37	30
максимальная	40—45/35—45	55	40—45	37—48/35—45
минимальная	3—20	8	8	10—20

кокковидные клетки. В разных изолятах размеры клеток несколько различны, наиболее крупные клетки чаще окружены слизистой оболочкой-капсулой. Клетки с четко закругленными концами, одиночные или парные, обычно цепочек не образуют. Перитрихи неустойчивые к кислоте.

Колонии на МПА-1 (трехдневная культура, выращенная при 27 °С): средний диаметр 2—4 мм, круглые с ровными краями, низко-выпуклые. Поверхность колонии почти гладкая с незначительной мелкой грануляцией, влажная, блестящая. Консистенция ее пастообразная, непрозрачная. В колонии образуется темно-желтый пигмент, края и центр ее светлее: встречаются штаммы, не образующие пигмента.

Отклонения от общего типа: мелкие колонии диаметром 1—2 мм неправильной формы имеют складчатую поверхность, студенистую консистенцию, целиком снимаются с агара.

Культуральные свойства. На косом агаре МПА рост колоний сильный, они четко очерчены, с блестящей ровной, в центре тонко-гранулярной поверхностью с ровными краями, образуют желтый пигмент.

На МПБ рост сопровождается однородным помутнением среды и образованием едва различимой пленки на поверхности, которая легко разрушается, оставляя тонко-хлопьевидный осадок. На краях стекла остается кольцо, заметного осадка не образуется.

На картофеле рост хороший (реже средний), колонии гладкие, влажные, пастообразной консистенции; образуется темно-желтый до оранжевого пигмент. Один изолят образовал желтовато-кремовый пигмент.

Биохимические свойства. Разжижает желатину в течение 6—8 сут в виде кратера. Молоко не пептонизует; кислоту образует из лактозы, маннита, сахарозы и мальтозы. Из глюкозы не всегда. При росте на среде с сахарозой и глюкозой образуется газ. Крахмал не гидролизует, нитраты редуцирует. При росте продуцирует ацетил-метилкарбинол и сероводород, в ничтожных количествах аммиак, индол не продуцирует. Факультативный анаэроб.

Оптимальная температура роста 30—34°, максимальная 37°, минимальная 8°. Отклонение отмечено у изолята А-3 с оптимумом при 34—37° и максимумом при 40°.

При старении культуры образуются крупные клетки со слизистой оболочкой-капсулой, часто в виде коротких цепочек, в которых клетки расположены как вдоль, так и поперек ее. Для описываемой бактерии характерно формирование как на твердых, так и в жидких питательных средах (по-видимому, на основе клеток, покрытых слизистой капсулой) скоплений клеток более или менее правильной формы, соединенных общей слизистой оболочкой-капсулой, т. е. агрегатов (Беликова, 1976; Graham, Hodgkiss, 1967; Gilardi и др., 1970).

Имеющиеся различные описания штаммов и форм *E. herbicola* свидетельствуют, по-видимому, о значительной изменчивости или вариабельности признаков и свойств этого вида (Mask, 1936; Новикова, 1963; Graham, Hodgkiss, 1967; Komagata и др., 1968; Lev и др., 1969; Gilardi и др., 1970; Graevenitz, 1970), наблюдающихся частично и в нашем материале, содержащем, помимо других изолятов, и изоляты, не образующие пигмента. Тем не менее отнесение этих изолятов к *E. herbicola* не вызывает сомнений, хотя многие исследователи (Mask, 1936; Возняковская, Худяков, 1960; Новикова, 1963; Возняковская, 1969) и связывают его как эпифита преимущественно с надземными частями растений, не включая *E. herbicola* в почвенную микрофлору. В последнее время появились данные о неслучайной ассоциации бактерий рода *Erwinia* с клетками корней проса (Lewis, Crotty, 1977), изученных в течение нескольких лет на трех разновидностях этого растения из различных географических районов Америки. Обнаруженная в нашем материале связь этого вида с семенами и развивающимся корнем крестоцветных указывает на возможный путь попадания *E. herbicola* в почву, окружающую корни растения.

Обсуждение результатов

Наши опыты показывают, что добиться полной стерилизации семян растений без существенного ущерба для их жизнеспособности невозможно. При этом, с одной стороны, очевидно, большую роль играет строение покрытий семени и характер локализации микроорганизмов. С другой стороны, однородность микрофлоры в воде прорастания семян указывает на существование относительно стабильного комплекса микроорганизмов, сохраняющегося после стерилизации и являющегося, вероятно, в какой-то мере специфическим для семян и тканей развивающихся из них растений. Этот комплекс, очевидно, присутствует в семенах и растениях в большинстве случаев, и его постоянство (специфичность) может быть обусловлено как свойствами, так и определенными функциональными связями последних с тканями корней развивающихся проростков

крестоцветных. Наши результаты согласуются с данными американских исследователей, изучавших микрофлору стерилизованных семян и семян-почек у 27 видов растений (Mundt, Hinkle, 1976) и показавших, что наиболее часто встречающимися видами микроорганизмов являются *B. cereus*, *B. megaterium* и *E. herbicola*.

Связь спорогенных бактерий с семенами может быть обеспечена их спорами, покоящимися в углублениях рельефной поверхности кожуры семян (или под кожурой) и иметь, таким образом, механический характер. Для сохранения на исследуемых семенах неспорогенной *E. herbicola* могут иметь определенное значение характерные для этого микроорганизма скопления, т. е. агрегаты клеток со слизистой оболочкой, функциональное, вероятнее, адаптативное значение которых еще мало изучено.

Труднее судить о существовании функциональной связи между стабильным комплексом микроорганизмов и семенами и тканями растений. В ходе изучения СРКТ достаточно хорошо выявлена вторичная по отношению к возникновению разрыва корневой ткани связь микрофлоры с этим явлением. По имеющимся в литературе данным (Возняковская, 1963; Делова, 1973), микроорганизмы, в частности и *B. megaterium*, могут синтезировать различные биологически активные вещества и таким путем участвовать в обмене веществ корня прорастающего растения. Что же касается *E. herbicola*, то ее преобладающая роль в микрофлоре многих растений, на наш взгляд, указывает на какую-то специфическую связь ее с растением, частным проявлением которой может быть и выявленная нами связь с семенами крестоцветных. Такую интерпретацию этой связи между *E. herbicola* и корневой системой крестоцветных подтверждают и результаты исследований на просе, проведенных в США (Lewis, Crotty, 1977), что позволяет расширить наш вывод о специфичности этого микроорганизма и на другие отряды растений, кроме крестоцветных.

В связи с вышесказанным, представляет определенный интерес выявление первичной связи и локализации изученных микроорганизмов в семенах растений. Полученные результаты позволяют решить вопрос о происхождении микрофлоры СРКТ: возникновение разрывов корневой ткани создает за счет разрушающихся клеток благоприятные условия для размножения микроорганизмов, попадающих на корень с прорастающих семян. Этим определяется и состав микрофлоры СРКТ, точнее, ее совпадение со стабильным комплексом микрофлоры семян. В связи с этим структурное ассоциирование микроорганизма со стенками клеток корней растений (Mota и др., 1975; Lewis, Crotty, 1977) можно рассматривать как механизм, обеспечивающий в рамках функциональной ассоциации стационарный контакт, в то время как в изучаемых нами СРКТ выявляется реакция растения, повышающая вероятность формирования ассоциации микроорганизмов с корневыми тканями.

ЛИТЕРАТУРА

- Беликова В. Л., Тюрин В. С. О формировании и структуре овальных агрегатов клеток *Erwinia herbicola*. — Микробиология, 1976, т. 45, № 5, с. 839—843.
- Бутенко Р. Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М., 1964, с. 24—28.
- Возняковская Ю. М. Видовой состав эпифитной микрофлоры живых растений. — Микробиология, 1960, т. 29, № 1, с. 97—103.
- Возняковская Ю. М. Микрофлора растений и урожай. М., 1969, с. 239.
- Делова Г. В. Эпифитные бактерии *Bacillus megaterium* — стимуляторы роста растений. — В кн.: Микрофлора растений и почв. Новосибирск, 1973, с. 95—99.
- Красильников Н. А. Определитель бактерий и актиноидетов. М.-Л., 1949.

- Новикова Н. С. Бактериальная флора надземных органов растений. Киев, 1963, с. 142.
- Сильвере А.-П., Шнайдер Т. Бактериеподобные тела в клетках корней проростков из гамма-облученных семян рапса. — Изв. АН ЭССР, Биол. 1971, т. 20, № 3, с. 279—282.
- Сильвере А.-П., Шнайдер Т. Изучение спонтанных разрывов корневой ткани проростков крестоцветных. 2. Цитологические-ультраструктурные изменения в корневой ткани. — Изв. АН ЭССР, Биол., 1973, т. 22, № 3, с. 146—154.
- Шнайдер Т., Сильвере А.-П., Ромейкис М.-А. Зависимое от гамма-облучения бактериальное поражение корней проростков рапса. — Тез. докл. II Всесоюз. совещания по радиобиологии растений, 1971, Ташкент, с. 56—57.
- Шнайдер Т., Сильвере А.-П. Изучение спонтанных разрывов корневой ткани (СРКТ) проростков крестоцветных. III. Влияние некоторых физических и химических факторов на частоту СРКТ у видов, относящихся к роду *Brassica*. — Изв. АН ЭССР, Биол., 1976, т. 25, № 1, с. 66—75.
- Breed, R. S., Murray, E. G. D., Smith, N. R. *Bergey's manual of determinative bacteriology* (seventh edition, 1994). Baltimore, 1957.
- Gilardi, G. L., Bottone, E., Birnbaum, M. Unusual fermentative gram-negative bacilli isolated from clinical specimens. I. Characterization of *Erwinia* strains of the «lathyri — herbicola group». — *Appl. Microbiol.*, 1970, v. 20, N 1, p. 151—155.
- Gordon, R. E., Haynes, W. C., Hor-Nay Pang, C. The genus *Bacillus*. — In.: *Agricultural handbook*. Washington, 1973, N 427, с. 283.
- Graevenitz, A. von. *Erwinia* species isolates. — *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1970, v. 174, p. 436—443.
- Graham, D. C., Hodgkiss, W. Identity of gram-negative, yellow pigmented, fermentative bacteria isolated from plants and animals. — *J. Appl. Bact.*, 1967, v. 30, N 1, p. 175—189.
- Komagata, K., Tamagawa, Y., Iizuka, H. Characteristics of *Erwinia herbicola*. — *J. Gen. Appl. Microbiol.*, 1968, v. 14, N 1, p. 19—37.
- Lev, M., Alexander, R. H., Sobel, H. J. A study of *Chromobacterium typhislavum* from the rat. — *J. Appl. Bacteriol.*, 1969, v. 32, N 4, p. 429—433.
- Lewis, R. F., Crotty, W. J. The primary root epidermis of *Panicum virgatum* L. II. Fine structural evidence suggestive of a plant-bacterium symbiosis. — *Amer. J. Bot.*, 1977, v. 64, N 2, p. 190.
- Mack, E. Untersuchungen über *Bacterium herbicola*. — *Z. Bakt., Parasitenk. Infektionkr.*, 1936, Abt. II, Bd. 95, S. 218—261.
- Mota, M., Silva, M. T., Salema, R. Electron microscopic study of bacteria in the intercellular spaces of the root cap of *Luzula purpurea* Linn. — *J. Submier. Cytol.*, 1975, v. 7, p. 373.
- Mundt, I. O., Hinkle, N. F. Bacteria within ovules and seeds. — *Appl. and Environm. Microbiol.*, 1976, v. 32, N 5, p. 694.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
12/IX 1977

Ants-Peep SILVERE, Elve TIKK

RISTÕIELISTE IDANDITE JUUREKOE SPONTAANSEST LÖHENEMISEST

IV. Mõnede perekonda *Brassica* kuuluvate ristõieliste seemnete mikrofloorast

Ristõieliste taimede idujuurte koelõhede uurimise jätkuna on välja selgitatud katsete lähtematerjaliks kasutatud perekonna *Brassica* 18 erimi (liigi, sordi ja variandi) seemnete mikrofloora spetsiifilised komponendid. Eelmiste katsete kogemuste põhjal valiti optimaalne steriliseerimisrežiim, mis välistab seemnete juhuslikku pindmist mikroobset saastumist. Seemnete idanemisvee bakterioloogiliste külvide põhjal tehti kindlaks steriliseerimise mõju. Mikrofloora tüüpilisust täpsustati võrdluses kolmanda steriliseerimisjärgse loputusvee bakterioloogiliste külvide tulemustega. Saadud 29 tüüpiliste mikroorganismide isolaadiga tehtud määramiskatsete põhjal selgus, et uuritud seemnete mikrofloora stabiilselt erinevad (tüüpilised) liigid on sporigeenne *Bacillus megaterium* (mõnel isolaadil on sarnasust *B. cereus*'ega) ja asporogeenne *Erwinia herbicola*. Nende liikide esinemissageduse, leviku ja omaduste põhjal on analüüsitud seemnete tüüpilise mikrofloora võimalikke mehhaanilisi ja funktsionaalseid seoseid ristõieliste seemnete ja idujuurte ning viimaste spontaansete koelõhedega.

Ants-Peep SILVERE, Elve TIKK

STUDIES ON SPONTANEOUS FISSURES IN ROOT TISSUES OF CRUCIFEROUS SEEDLINGS

IV. The microflora of some *Brassica* species

Continuing previous studies on SRFT, the typical components of microbial populations of the seeds of 18 varieties of genus *Brassica* as the basic material of investigation were established. To avoid the contamination of the seed surface by occasional microorganisms and their influence on the experiments, the seeds were sterilized, and, as sterilization control, the 3rd washing waters after sterilization were bacteriologically investigated. Then the typical microorganisms were isolated from the water in which the seeds were germinated.

There were 29 isolates under determination, and two species: the spore-forming *Bacillus megaterium* and *Erwinia herbicola* may be taken into account as typical of the microflora of the seeds investigated. Considering the occurrence, distribution and other characteristics of these microorganisms, the possible mechanical and functional interrelations between the microorganisms and cruciferous seeds, seedlings and SRFT were analyzed.