

<https://doi.org/10.3176/biol.1968.1.09>

M. MANDRE

## ANTIBIOOTILISTE AINETE KEMOTERAAPILINE TOIME MÕNINGATE DEKORATIIVTAIMEDE HAIGUSKINDLUSELE

Taimede kemoteraapia on üheks rakendatavamaks ravivõtteks tänapäeva fütopatoloogias.

Praegu taimehaiguste tõrjeks kasutusel olevad fungitsiidid on vähe efektiivsed. Pealegi muudavad nad taime lehed inetult kirjuks ja sagedasel pritsimisel osutuvad taimele isegi kahjulikuks (Park, 1953). Sellepärast on vaja leida uusi tõrjevahendeid, mis hävitaksid küll haigusekitaja, kuid ei häiriks taime normaalset elutegevust. Erilist huvi selles osas pakuvad antibiootilised ained.

Missugune on antibiootikumide toimemehhanism, on seni veel teadmata. Kuid selle kohta on esitatud juba mitmesuguseid hüpoteese. Arvatakse, et nad mõjuvad kas vahetult haigusekitajale või peremeestaime kaitsevõime tugevdamise teel (Мирзабекян, 1961). Samuti oletatakse, et taimes muudetakse nad ümber uueks aineks või aineteks, mis on haigusekitajale eriti toksilised (Pramer jt., 1956).

Vastandina fungitsiididele, mis toimivad pindmiselt, tungivad antibiootikumid taime juhtkudede süsteemi, kus nad pidurdavad haigusekitaja kasvu ja inaktiveerivad selle poolt moodustatud mürgiseid ainevahetusprodukte (Köhler, 1957). Taimede võime kergesti omastada antibiootilisi aineid teeb viimaste kasutamise perspektiivseks ja eelistatumaks võitluses taimehaiguste vastu.

ENSV Teaduste Akadeemia Tallinna Botaanikaaias uuriti 1965. ja 1966. aastal antibiootikumide toimet roosi jahukastele (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*) ja nelgi küberoostele (*Uromyces chaerophyllinus*). Selle töö eesmärgiks oli leida sobivaid antibiootikumide kontsentratsioone, mis nii hüdrokultuuris kui ka avamaal kasvatatavatel roosidel ning nelkidel hoiaksid ära taimede haigestumise nimetatud haigustesse või viiksid selle miinimumini. Antibiootikumide kemoteraapilist toimet taimedele hüdrokultuuris pole seni peaaegu uuritud. On aga teada, et taimehaiguste tõrjel võib taimede pritsimine antibiootiliste ainetega anda häid tulemusi (Raabe, 1957; Проценко jt., 1961). Kirjanduses ei eitata ka võimalust viia antibiootikume taimedesse koos toitelahusega (Carnaud, 1961; Красильников, 1961): on kindlaks tehtud, et taimed on võimelised omastama neid kõigi oma organite — juurte, varte ja lehtede kaudu (Anderson, Nienow, 1947). Mitmed autorid (Красильников, 1953, 1961; Мирзабекян, 1961) on näidanud, et kui viia mõne antibiootilise aine lahust mulda taimede risosfääris, siis mõne aja pärast võib antibiootikumi leida taime maapealsetes orga-

nites. Nii näit. kulub taimel juurte kaudu omastatud streptomütsiini jõudmiseks tema maapealsetesse organitesse 6—7 tundi. Lehtede kaudu omastamisel kulgeb sama protsess 72 tundi, s.o. kümme korda aeglasemalt (Мирзабекян, Менькова, 1955).

Käesolevas töös on püütud selgitada kahte küsimust: esiteks — kas antibiootilised ained hoiavad ära taimede haigestumise; teiseks — kas antibiootilised ained avaldavad ravivat toimet juba haigestunud taimedele.

### Materjal ja meetodika

Katsetes kasutati kohalikku hübriidnelki 'Neiu' ning roosisorte 'Baccara', 'Kordes Sondermeldung' ja 'Ophelia'. Osa taimi kasvatati avamaal, osa hüdrokultuuris. Viimasel puhul kasutati substraadina pestud liiva, toitelahusena Abele (Абеле, 1960) poolt soovitatud toitesegu, mille koostis esitatakse tabelis 1.

Tabel 1  
Hüdrokultuuris kasvatatud taimede toitelahuse koostis

Toitesool		Toitesoola hulk 1000 l vee kohta, g
Ammooniumnitraat	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	240
Magneesiumsulfaat	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	320
Kaaliumnitraat	$\text{KNO}_3$	560
Kaltsiumbifosfaat	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	560
Boorhape	$\text{H}_3\text{BO}_3$	0,8
Tsinksulfaat	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,1
Raudsulfaat	$\text{FeSO}_4$	6,1
Mangaansulfaat	$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,6
Ammooniummoolüüd	$(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$	0,1
Koobaltnitraat	$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	0,1
Vasksulfaat	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,1

Roosi jahukaste ja nelgi küberooste tõrjeks valmistati streptomütsiini ja griseofulviini vesilahus, millega mõjustati taimi iga kümne päeva tagant, kusjuures eelnevalt selgitati välja, missugused vastavate antibiootikumide kontsentratsioonid pärsvad kõnealuste taimehaiguste arenemist. Selleks jälgiti nelgi küberooste eoste idanemist nimetatud antibiootikumide erineva kontsentratsiooniga vesilahustes. Vaatlused kestsid 12 kuni 24 tundi, alates momendist, millal eosed asetati vastavasse lahusesse. Selline katse näitas, et nelgi küberooste eoste idanemist pidurdavaks kõige nõrgemaks kontsentratsiooniks streptomütsiini puhul on 0,022%, griseofulviini puhul 0,005% (vt. tabel 2).

Tabel 2  
Antibiootikumide toime nelgi küberooste (*Uromyces chaerophyllinus*) eoste idanemisele

Kontsentratsioon %	Streptomütsiini vesilahus					Kontsentratsioon %	Griseofulviini vesilahus				
	Lahusesse asetamiset möödunud tunde						Lahusesse asetamiset möödunud tunde				
	1	2	3	4	12		1	2	4	12	24
0,7143	—	—	—	—	—	0,25	—	—	—	—	—
0,3571	—	—	—	—	—	0,17	—	—	—	—	—
0,178	—	—	—	—	—	0,08	—	—	—	—	—
0,089	—	—	—	—	—	0,04	—	—	—	+	+
0,045	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—
0,022	—	—	—	—	—	0,01	—	—	—	—	—
0,011	—	+	+	+	+	0,005	—	—	—	—	+
0,006	—	+	++	++	++	0,0025	—	++	++	++	+++
0,003	—	+	++	++	+++	0,0012	+	++	++	+++	+++
0,0015	+	+	++	++	+++						

— eosed ei idanenud.

Eostest idanes: + 0—25%; ++25—50%; +++ 50—100%.

Roosi jahukaste arenemist pärssivate antibiootikumide kontsentratsioonid tehti kindlaks otse taimedel. 'Ophelia' taimede toitelahusele lisati antibiootikume nii, et lahuse lõppkontsentratsiooniks oli griseofulviini puhul 0,08; 0,02; 0,005 ja 0,0025%, streptomütsiini puhul 0,04; 0,022 ja 0,006%. Haiguse arenemist ja taimede haigestumisastet silmas pidades jälgiti, kuidas nimetatud kontsentratsioonid mõjuvad ka peremeestaimete enesele. Taimede haigestumisastme määramisel lähtuti H. Karise (1957) poolt väljatöötatud haiguskoefitsiendi meetodist. Selle alusel jaotati taimede lehed järgmistesse rühmadesse.

0-grupp	— terve leht			
1. „	— 0—25%	lehepinda	haigusest	kahjustatud
2. „	— 25—50%	„	„	„
3. „	— 50—75%	„	„	„
4. „	— 75—100%	„	„	„
5. „	— haiguse tagajärjel surnud leht			

Haiguskoefitsient arvutati järgmiselt:

$$K = \frac{b + 2c + 3d + 4e + 5g}{5(a + b + c + d + e + g)} \cdot 100,$$

Sel viisil tehti kindlaks, et nagu nelgi küberooste eoste idanemisele nii ka roosi jahukaste arenemisele mõjuvad pidurdavalt griseofulviini kontsentratsioonid alates 0,005% ja streptomütsiini kontsentratsioonid alates 0,022% (vt. tabel 3).

Katsetatud lahused ei avaldanud taimedele halvavat mõju; viimased arenesid ja kasvasid normaalselt.

Edaspidistes katsetes valiti griseofulviini kontsentratsiooniks 0,005% ja streptomütsiini kontsentratsiooniks 0,022%. Need annused on küllaltki väikesed, kuid takistavad siiski haiguse tekitaja arenemist. Nõrgemate kontsentratsioonide puhul täheldati haiguskoefitsiendi ( $K\%$ ) järsku tõusu, tugevamate puhul on  $K$  väärtus enam-vähem sama. Antibiootikumide kasutamist nõrgemates kontsentratsioonides tingis asjaolu, et sellistena pole nad taimedele toksilised. Tugevate kontsentratsioonide kasutamine võib pidurdada taimede normaalset elutegevust. Näit. takistab ülemäärane streptomütsiin klorofüllüüli sünteesi, mistõttu taimelehed muutuvad kollaseks.

Klorofüllüüli tekke pidurdust streptomütsiini mõjul on nimetatud krooniliseks toksikoosiks (Красильников, 1961; Ogawa jt., 1960). Selle all kannatavad taimed jäävad kasvus maha ja edaspidi hävivad. Ka on tehtud kindlaks, et antibiootikumide tugevamad kontsentratsioonid takistavad taimede juuresüsteemi arenemist (Wright, 1951; Туманян jt., 1961).

Olenevalt antibiootikumidega mõjustamise viisist jaotati hüdrokultuuris kasvatatud taimed viide ja avamaal kasvatatud taimed kolme varianti. Variantid on järgmised:

- I — toitelahusesse, mida taimed omastasid juurte kaudu, oli lisatud 0,005%-list griseofulviinilahust;
- II — toitelahusesse, mida taimed omastasid juurte kaudu, oli lisatud 0,022%-list streptomütsiinilahust;

kus  $a$  — 0-grupi lehtede arv  
 $b$  — 1. „ „ „ „  
 $c$  — 2. „ „ „ „  
 $d$  — 3. „ „ „ „  
 $e$  — 4. „ „ „ „  
 $g$  — 5. „ „ „ „

Tabel 3

Antibiootikumide toime roosi 'Ophelia' taimede jahukastekindlusele hüdrokultuuris

Griseofulviinilahus		Streptomütsiini- lahus	
Kontsent- ratsioon %	$K$ %	Kontsent- ratsioon %	$K$ %
0,08	3,5	0,04	3,1
0,02	3,9	0,022	3,3
0,005	3,6	0,006	4,2
0,0025	5,0		

- III — taimi pritsiti 0,005%-lise griseofulviinilahusega;  
 IV — taimi pritsiti 0,022%-lise streptomüsiinilahusega;  
 V — kontrollvariant.

Avamaakatsetes olid variandid III, IV ja V.

### Katsete tulemused

Teinud kindlaks antibiootikumide kontsentratsioonid, mis oleksid kõige sobivamad nelgi küberooste ja roosi jahukaste tõrjeks, alustati nende toime uurimist taimedel.

**Antibiootiliste ainete profülaktiline toime.** Võrreldes kontrollvariandiga õnnestus streptomüsiini ja griseofulviiniga mõjustades roosi jahukaste ning nelgi küberooste juhtude arvu tublisti vähendada.

Roosisordi 'Kordes Sondermeldung' hüdrokultuuris kasvatatud taimedel oli keskmine haiguskoefitsient eri variantides katseperioodi kestel väga erinev: kontrollvariandis 5,2%, I variandis 1,0%, II variandis 0,4%, III variandis 1,2% ja IV variandis 1,6%. Järelikult oli keskmine haiguskoefitsient katseperioodil I variandis 5,2-kordselt, II variandis 13-kordselt, III ja IV variandis ligi 4-kordselt väiksem kontrollist (vt. tabel 4).

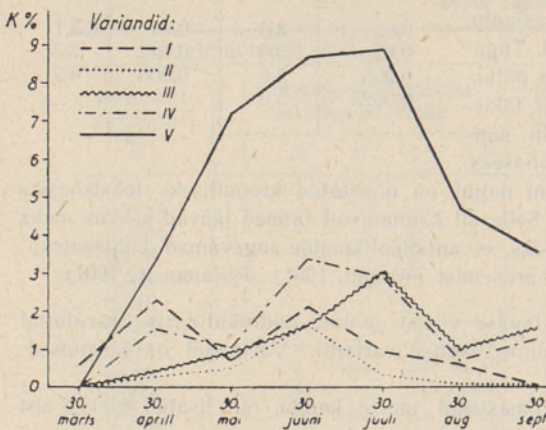
Haiguskoefitsiendi maksimumi täheldati peaaegu kõikides rooside variantides juuni- ja juulikuus (joon. 1); alates augustist ta langes. Selline dünaamika oli hästi jälgitav kontrollvariandil. Variantides, mida mõjustati antibiootikumidega, nii järske muutusi ei esinenud. Haiguskoefitsiendi langust augusti lõpus ja septembris kontrollvariandi puhul võiks seletada järgmiselt.

On teada, et kõige enam haigestuvad jahukastesse noored roosilehed ja -võrsed (Macej, 1956), kuna lehtede vananedes haiguskoefitsient langeb. Suve keskel ja lõpus, kui mitmeaastaste taimede pungad on juba sügavpuhkefaasis, aeglustuvad nende taimede kasvuprotsessid miinimumini. Seega on taimede lehed suhteliselt vanemad ja nad ei haigestu jahukastesse nii kergesti.

Wõrreldes kahe kasutatud antibiootikumi mõju roosi jahukastekindluse tõstmisel,

Tabel 4  
 Antibiootikumide toime roosi 'Kordes Sondermeldung' taimede jahukastekindlusele hüdrokultuuris

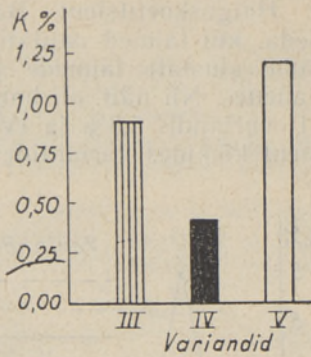
Katse-variant	K %						
	30. märts	30. apr.	30. mai	30. juuni	30. juuli	30. aug.	30. sept.
I	0,6	2,3	0,7	2,1	0,9	0,5	0,0
II	0,0	0,3	0,5	1,6	0,3	0,0	0,0
III	0,0	0,3	0,9	1,6	3,0	1,0	1,5
IV	0,0	1,5	1,0	3,4	3,0	0,8	1,5
V	0,0	3,2	7,2	8,7	8,8	4,7	3,6



Joon. 1. Haiguskoefitsiendi muutused antibiootikumide toimel roosi jahukaste puhul sordil 'Kordes Sondermeldung' hüdrokultuuris.

võiks öelda, et streptomütsiin avaldas efektiivsemat toimet kui griseofulviin. Eriti ilmne oli see toitelahusesse lisatud streptomütsiini puhul, mis andis igati paremaid tulemusi, võrreldes pritsimisvariantidega.

Joon. 2. Katseperioodi keskmine haiguskoefitsient nelgi küberooste puhul kohalikul hübriidisel sordil 'Neiu' hüdrokultuuris kasvades.



Ka kohaliku hübriidnelgi 'Neiu' haiguskindlus küberooste suhtes tõsisis antibiootikumide mõjul. Pritsides nakatatud taimi streptomütsiini

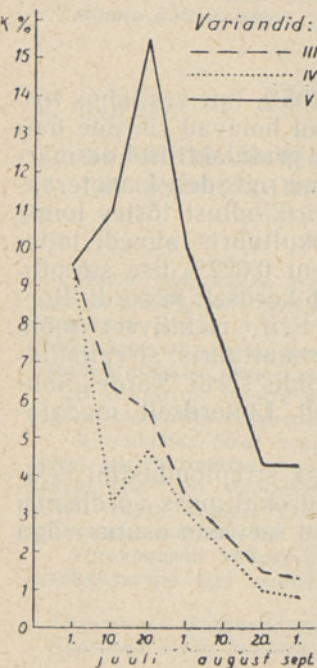
ja griseofulviini vesilahustega, hoiti haigestumistas madalamal, kui see oli kontrollvariandis. Nii oli katseperioodi keskmine haiguskoefitsient IV katsevariandis ligi 3 korda ja III katsevariandis 1,3 korda madalam kontrollist (joon. 2).

Katseperioodi esimesel poolel oli nelgitaimede haigestumistas III variandis samal tasemel kontrolliga; alles hiljem see langes. Samal ajal oli haiguskoefitsient IV katsevariandis märksa väiksem, võrreldes teiste variantidega (vt. tabel 5).

Tabel 5  
Antibiootikumide toime kohaliku hübriidnelgi 'Neiu' küberoostekindlusele hüdrokultuuris

Katse-variant	K %				
	16. aug.	1. sept.	13. sept.	1. okt.	1. nov.
III	0,0	1,6	1,6	0,8	0,7
IV	0,0	0,8	0,7	0,2	0,5
V	0,0	1,6	1,6	1,3	1,3

**Antibiootiliste ainete kemoteraapiline toime.** Avamaale rajatud katsetega püüti välja selgitada, kas antibiootikumidega on võimalik ravida jahukastesse haigestunud roose. Pritsides tugevasti haigestunud sortide 'Baccara' ja 'Kordes Sondermeldung' taimi griseofulviini ja streptomütsiini vesilahustega, langes taimede haiguskoefitsient katseperioodi lõpuks tunduvalt. Kui 'Baccara' taimedel väheens haiguskoefitsient kontrollvariandis katseperioodi jooksul 2,2 korda, siis III variandis märgiti selle langus 9,0-kordseks ja IV variandis 12,1-kordseks (vt. tabel 6).

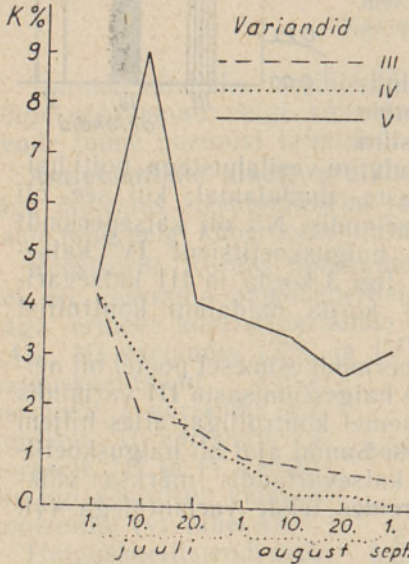


Tabel 6  
Antibiootikumide toime roosi 'Baccara' taimede jahukastekindlusele avamaal

Katse-variant	K %						
	1. juuli	10. juuli	20. juuli	1. aug.	10. aug.	20. aug.	1. sept.
III	9,7	6,4	5,8	3,5	2,6	1,4	1,3
IV	9,7	3,3	4,6	3,0	2,0	1,0	0,8
V	9,7	11,0	15,5	10,0	7,3	4,3	4,3

Joon. 3. Haiguskoefitsiendi muutused antibiootikumide toimel roosi jahukaste puhul sordil 'Baccara' avamaal kasvades.

Haiguskoefitsient 'Baccara' kontrollvariandis tõusis järsult pärast seda, kui taimed istutati avamaale (joon. 3). III ja IV variandis, kus kohe alustati taimede pritsimist antibiootikumidega, haiguskoefitsient vähenes. Nii näit. oli haiguskoefitsient 20. juulil kontrollvariandis 15,5%, III variandis 5,8% ja IV variandis 4,6%. Edaspidi langes haiguskoefitsient kõikides variantides.



Joon. 4. Haiguskoefitsiendi muutused antibiootikumide toimel roosi jahukaste puhul sordil 'Kordes Sondermeldung' avamaal kasvades.

Tabel 7

Antibiootikumide toime roosi 'Kordes Sondermeldung' taimede jahukastekindlusele avamaal

Katse-variant	K %						
	1. juuli	10. juuli	20. juuli	1. aug.	10. aug.	20. aug.	1. sept.
III	4,4	1,9	1,6	1,0	0,9	0,8	0,6
IV	4,4	2,6	1,4	0,9	0,3	0,3	0,1
V	4,4	9,1	4,1	3,4	3,4	2,7	3,2

Sordil 'Kordes Sondermeldung' vähenes taimede haiguskoefitsient veel enam kui sordil 'Baccara': kontrollvariandis täheldati 1,4-kordset langust, III katsevariandis 7,3-kordset ja IV variandis koguni 44,0-kordset langust võrreldes vastava näitajaga väljaistutamispäeval (joon. 4, tabel 7).

### Kokkuvõte

Streptomütsiini 0,022%-line ja griseofulviini 0,005%-line vesilahus tõstavad rooside haiguskindlust jahukaste suhtes. Nad hoiavad rooside haigestumise miinimumis, mistõttu neid võib kasutada profülaktilisel eesmärgil. Ühtlasi avaldavad nad jahukastesse haigestunud roosidele kemoterapilist toimet. Griseofulviini ja streptomütsiini haiguskindlust tõstev toime avaldub nii avamaal nendega pritsides kui ka hüdrokultuuris taimede toitelahusele lisades. Avamaal vähenes haiguskoefitsient 0,022%-lise streptomütsiini vesilahusega pritsides 'Baccara' taimedel 6-kordselt ja sordi 'Kordes Sondermeldung' taimedel ligi 21-kordselt. Eriti efektiivset mõju jahukastekindlusele avaldavad antibiootikumid hüdrokultuuris: streptomütsiini 0,022%-line vesilahus lisatuna toitelahusele hoidis sordi 'Kordes Sondermeldung' taimedel haiguskoefitsienti keskmiselt 13-kordselt madalamana, võrreldes kontrollvariandiga.

Nelgi küberooste tõrjeks on soovitatav kasutada streptomütsiini vesilahust. 0,022%-line streptomütsiinilahus andis hüdrokultuuris võrdlemisi häid tulemusi. 0,005%-lise griseofulviinilahuse mõju seevastu osutus väga väikeseks või peaaegu puudus.

## KIRJANDUS

- Anderson H. W., Nienow J., 1947. Effect of streptomycin on higher plants. *Phytopathology* 37 (1).
- Carnaud J. C., 1961. *Advances in Horticultural Science and Their Applications*.
- Karis H., 1957. Mõningate mikroelementide mõju tomati resistentsele kuivlaiksuse ja pruunmädaniku suhtes. *Eesti Põllumajanduse Akadeemia kogutud teaduslikud tööd* 3.
- Köhler H., 1957. Antibiotica zur inneren Therapie bei Pflanzen. *Gartenbauwirtschaft* 1.
- Ogawa J. M., McInain H., Dennes H. H., 1960. Streptomycin absorption in diseased and healthy hop tissues and its effect on the hop mildew organism and mildew development. *Phytopathology* 50 (4).
- Park B., 1953. Roses — to spray or not to spray. *Amateur Gardening* 70 (3).
- Pramer D., Starkey P. L., Robinson R. S., 1956. The mode of action of antibiotics in the control of plant disease. *Phytopathology* 46 (6).
- Raabe R. D., 1957. Diseases of ornamental plants II. *J. Calif. Hortic. Soc.* 18 (1).
- Wright J. M., 1951. Phytotoxic effects of some antibiotics. *Ann. Botany* 15 (60).
- Абеле Э. Н., 1960. Розы и лилии растут без почвы. *Цветоводство* 2.
- Красильников Н. А., 1953. Микробы — антагонисты и антибиотические вещества в растениеводстве. *Изв. АН СССР, сер. биол.* 2.
- Красильников Н. А., 1961. Современное состояние вопроса о применении антибиотиков и других метаболитов микробов в растениеводстве. В сб.: *Применение антибиотиков в растениеводстве*. Ереван.
- Массей Л., 1956. Четыре болезни роз. В сб.: *Болезни растений*. М.
- Мирзабекян Р. О., Менькова К. А., 1955. Проникновение и сохранение активности антибиотических веществ в растениях при испытании против фитопатогенных микроорганизмов. *Изв. АН СССР, сер. биол.* 6.
- Мирзабекян Р. О., 1961. Антибиотические вещества актиномицетного происхождения против ряда фитопатогенных микроорганизмов. В сб.: *Применение антибиотиков в растениеводстве*. Ереван.
- Проценко Е. П., Кучаева А. Г., Челышкина Б. А., 1961. Применение антибиотиков для борьбы с болезнями декоративных растений. В сб.: *Применение антибиотиков в растениеводстве*. Ереван.
- Туманян В. Г., Африкян Э. К., Бобинян Р. А., 1961. Применение некоторых антибиотиков и микробов-антагонистов в овощеводстве. В сб.: *Применение антибиотиков в растениеводстве*. Ереван.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Tallinna Botaanikaead*

Saabus toimetusse  
17. III 1967

М. МАНДРЕ

### ХИМИОТЕРАПИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ АНТИБИОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

#### Резюме

Наши двухлетние опыты показали, что 0,022%-ный водный раствор стрептомицина и 0,005%-ный водный раствор гризеофульвина защищают розы от заболеваний мучнистой росой. Эти антибиотики можно использовать в профилактических целях, чтобы довести заболеваемость растений до минимума. Кроме того, вышеуказанные антибиотические вещества оказывают и лечебное действие при мучнистой росе роз.

В открытом грунте коэффициент заболеваемости растений сорта 'Бакара', которые опрыскивали стрептомицином, снизился почти в 21 раз по сравнению с контролем.

В теплицах розы выращивали в гидрокультуре. Можно предполагать, что добавление антибиотических веществ в питательную среду гидрокультуры дает лучшие результаты, чем опрыскивание листьев раствором с антибиотическими веществами. У роз сорта 'Кордес Сондермелдунг' добавление к питательной среде стрептомицина снизило заболевание мучнистой росой в 13 раз по сравнению с контролем.

Установлена эффективность снижения заболеваемости гвоздики от ржавчины в гидрокультуре при использовании 0,022%-ного стрептомицина при корневой подаче.

*Таллинский ботанический сад  
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию  
17/III 1967

M. MANDRE

THE CHEMOTHERAPIC EFFECT OF ANTIBIOTICS ON THE DISEASE  
RESISTANCE OF SOME DECORATIVE PLANTS

Summary

The administration of a 0.022 per cent water solution of streptomycin and a 0.005 per cent water solution of griseofulvin raises the resistance of roses in respect to powdery mildew. These antibiotics reduce the diseases in roses to a minimum, and therefore they may be applied for prophylactic purposes. At the same time they exert a chemotherapeutic effect in the case of powdery mildew. The disease resistance of the plants is raised by spraying on open land with the respective solution or adding the solution to the nutrients of plants in hydroculture. On open land, the spraying of plants with a 0.022 per cent water solution of streptomycin contributed to a considerable reduction of the disease coefficient, which decreased 6-fold in 'Baccara' plants, and nearly 21-fold in the kind 'Kordes Sondermeldung'. The effect of antibiotics upon the mildew resistance was particularly striking in hydrocultures: a 0.022 per cent water solution of streptomycin reduced the disease coefficient in 'Kordes Sondermeldung' 13-fold on the average, in comparison with the control plants.

Streptomycin may be recommended for combatting the rust fungus in carnations. The 0.022 per cent water solution yielded rather good results in hydrocultures, whereas the effect of 0.005 per cent water solution was very slight or almost negligible.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,  
Botanical Garden of Tallinn

Received  
March 17, 1967