

Uurimusi valge mesika bioloogia alalt

Beitrag zur Kenntnis der Biologie von Melilotus alba

Vegetatsioonija ilmastiku graafilisest kujutamisest

Über die graphische Darstellung des Vegetationsfaktors Klima

Mag. chem. N. Ruubel

Äratrükk ajakirjast „Agronomia“ nr. 8 ja 10 — 1936. a.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Agronomia“ Nr. 8 u. 10 — 1936

Tartu 1936

Uurimusi valge mesika bioloogia alalt

Beitrag zur Kenntnis der Biologie von Melilotus alba

Vegetatsioonija ilmastiku graafilisest kujutamisest

Über die graphische Darstellung des Vegetationsfaktors Klima

Mag. chem. N. Ruubel

3005.

Äratrükk ajakirjast „Agronomia“ nr. 8 ja 10 — 1936. a.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Agronomia“ Nr. 8 u. 10 — 1936

T a r t u 1936

2.



B-1050

Uurimusi valge mesika bioloogia alalt

Beitrag zur Kenntnis der Biologie von *Melilotus alba*.

Mag. chem. N. Ruubel,

Riigi Põllutöö Katsejaama juhataja.

Looduslikud eeldused mesika (*Melilotus alba*) kultuuriks meil Eestis ei näi puuduvat, kuna mesikas Eestis, eriti Eesti loodeosas, metsikult esineb. Vaatamata sellele, et mesikas juba mitmendat aastat meie katsejaamades katsetaimena esineb ja tema kasvutingimusi ja kasvatamise võimalusi meil on uuritud, eriti prof. N. R o o t s i poolt, ei ole mesikakultuuri küsimused veel mitte täiesti küpsed. Riigi Põllutöö Katsejaamas on näiteks tihti hääde saagiaastate kõrval esinenud aastaid, kus mesikas ilma näilise põhjuseta täiesti on ebaõnnestunud. Nii hävisid mesikapõllud peaaegu täielikult tänavu, kuigi läinud aastal, külviaastal, mesikataim enneolematult hästi oli arenenud ja talve ning haiguste kahjustused arvesse ei tulnud.

Neil põhjustel on Riigi Põllutöö Katsejaamas lähemale vaatlusele ja uurimisele võetud mesika bioloogia küsimusi Põhja-Eesti (Kuusiku) looduslike oludes. Üheks sääraseks küsimuseks oli kuivaine ja lämmastikühendite ümberpaigutumise küsimus valge mesika taimes vegetatsiooniaja kestel ühenduses mesika niiduaja küsimusega esimesel kasvuaastal. Uurimisele võeti mesikas, mis kasvanud 10 kg/ha mesikaseemne 3. juuni külvist 1935. a. ridadesse 40 cm vahelaieuga 1—2 cm sügavusele. Põld (Katsejaama 03 põllu veer) asus keskmise sügavusega savisisaldaval rihapealsel mullal, oli umbrohupuhas. Muld on reaktsioonilt neutraalne (pH = 7,0—7,2), võrdlemisi kaalirikas. Väetisena külitati külviaasta 29. aprillil 200 kg segafosfaati ja 150 kg kaalisoola.

1935. a. oli üldiselt mesika külviks väga soodne, seeme oli puhas ja seemne idanevus häa. Noored taimed tõusid ja arenesid kuni sügiseni kogu pinnal ühtlaselt. Kuivaine ja teiste ainete juurdekasvu jälgimiseks võeti aeg-ajalt mesika proovi kahest kohast põllul, mis analüüsiti eraldi. Prooviks võeti mesikas ühes juurtega kuni 25 cm sügavuseni piki ridu 100 cm pikkuselt, s. o. iga proovivõtu koha pindala oli $0,4 \times 10 = 0,4 \text{ m}^2$. Nii väike proovilapi suurus oli õigustatud ainult selle tõttu, et mesika read ei sisaldanud tühikuid. Käesolevas kirjutises toodud analüüsandmed on kahe eraldi analüüsitud proovi keskmised, mis omavahel hästi ühtusid.

Mesikas on kaheaastane taim, tema arenemises on eraldatavad kaks süsihappe ja lämmastiku assimilatsiooni poolest erinevat kasvujärku: enne talvitumist ja järgmise aasta kevadel.

Külviaastal, kasvades ilma päälisviljata, produtseerib mesikas sügiseni võrdlemisi rohkesti kuivainet. Kogu mesika kuivaine hulga mõõtmiseks on arvestatud lisaks pealsete kuivainele ka juurte kuivaine hulk, mis leidus mullas kuni 25 sm sügavuses. Mesika maapäälsete osade tooresmassi hulk esimesel kasvuaastal tõusis pidevalt septembrikuu keskpaigani, siis edasi, alates neljandast kasvukuust (õitsemine), hakkas kahanema. Samuti vähenes ka pealsete kuivaine hulk sügiseks, kuigi vähemal määral.

3. juunil 1935. a. külitud mesika saagi suuruse muutuvust näitab tabel 1. Selles tabelis toodud teiseaasta saagid on saadud samalt põllult selles tingimuses, et külviaasta mesikas (pealsed) on koristatud 5. novembril.

Tabel 1. Mesika pealsete saagi suuruse võrdlus mitmesuguses kasvuvanuses.

Saagi määramise kuupäev.	Kasvu algusest päeva.	Tooressaak kg/ha	Kuivaine %	Kuivsaak kg/ha	Märkusi
13. augustil	66	18 188	16,7	3040	Esimesed õied
5. septembril	89	25 460	18,0	4583	
16. septembril	100	34 125	18,5	6317	Õitsemine
16. oktoobril	130	20 600	23,6	4851	
5. novembril	150	11 327	34,0	3853	Mesikas niidetud
25. aprillil	0	kevadine kasvu algus			
23. mail	32	7 100	11,9	844	
9. juunil	49	24 500	12,7	3109	
30. juunil	70	19 936	22,7	4523	
31. juulil	101	23 250			

Nagu tabelist näha, oli mesika maapäälse tooresmassi koguhulk 5. novembril kolm korda väiksem kui sama mesika tooresmass 16. septembril. Selle vähenemise põhjuseks on 1) veesisalduse vähenemine; novembris sisaldas mesikas 34% kuivainet 18,5% vastu septembri keskel, 2) osaline lehtede varisemine ja 3) kuivaine transport maa-alustesse taime osadesse. Talveks juurtesse kogunenud kuivaine hulk on üheks oluliseks määravaks teguriks mesika teiseaasta kasvuenergia ja saagisuuruse kujunemisel, misparast juurte massi juurdekasvu jälgimine mesika esimeseaasta arenemise tundmaõppimiseks on väga oluline.

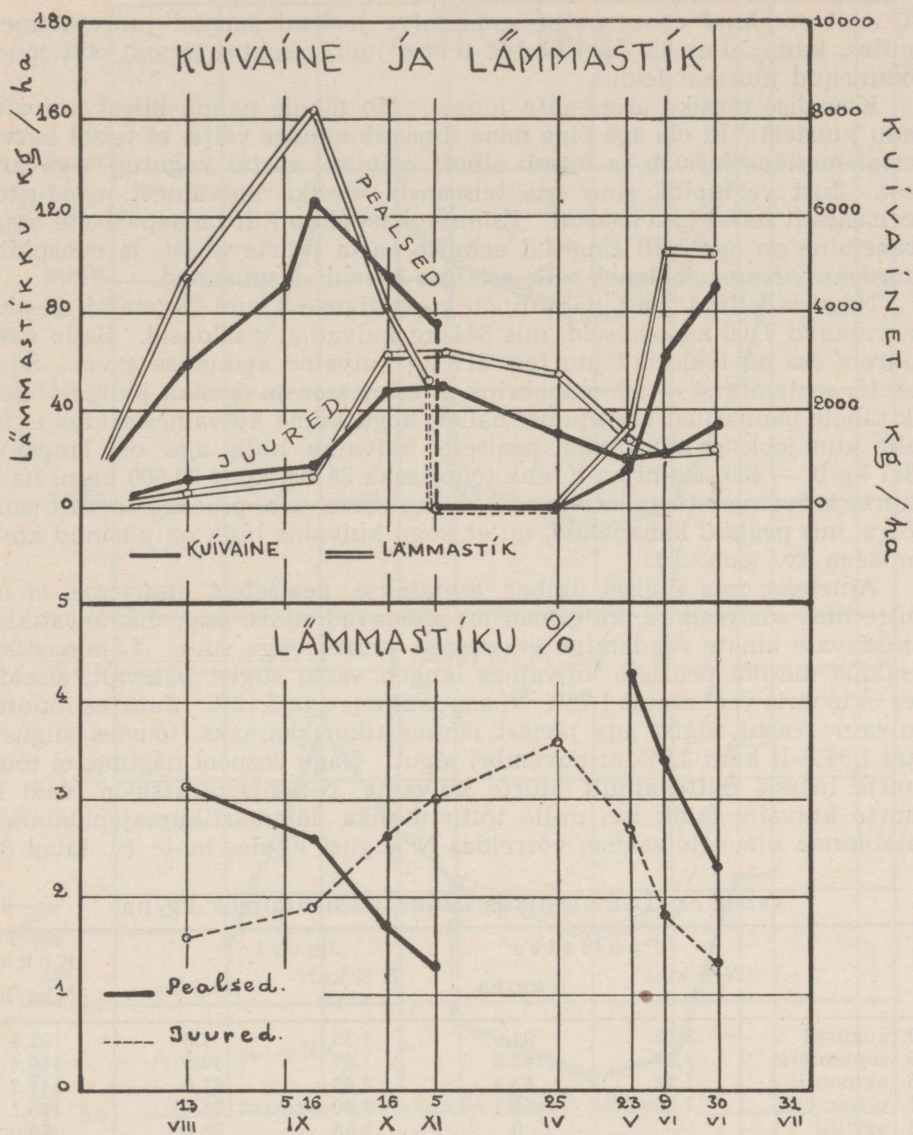
Kuni 25 cm sügavuseni leiduvate mesika juurte arenemist näitab juuresolev tabel 2. Kuigi eriti vanema mesika juured asuvad ka sügava-

Tabel 2. Mesika juurte kuivaine 0—25 cm mullakihis, mesikataime kogukuivaine mitmesuguses vanuses.

Juurte kaalu määramise kuupäev	Kasvu algusest päevi	Loetud taimede arv m ² -le.	Kuivaine juurtes kg/ha	kaal kogu taimes kg/ha	Märkusi
13. augustil	66	322	580	3620	
16. septembril	100	321	890	7207	
16. oktoobril	130	293	2390	7241	*) Arvutatud
5. novembril	150	—	(2500*)	(6351*)	tõenäolise
25. aprillil	0	144(+131**)	1536	1536	kuivaine
23. mail	32	160	1009	1853	%-ga
9. juunil	49	159	1160	4274	***) Surnud
30. juunil	70	166	1710	6233	taimed
31. juulil	101	64			

mates kihtides, näitab ka 0—25 sm sügavuses leiduv juurte hulk küllalt selgelt juurtemassi juurdekasvu iseäranis mesika vegetatsiooniaja kestel.

Selle tabeli andmetel koostatud diagrammist (joon. 1.) näeme, et kuni 16. septembrini on arenenud peamiselt pealsed ja alles siis, kui pealsed



Joonis 1. Mesika pealsete ja juurte võrdlus. Lämmastiku ja kuivaine sisaldus kg/ha.

oma kasvu on lõpetanud, algab kuivaine transport juurtesse ja ühes sellega ka juurte massi kiire kasvamine. Kuna 16. septembril juurte mass moodustas ainult 8% kogu mesika kuivainest, on 16. oktoobril juurtes juba 33% mesika kuivaine koguhulgast.

5. novembril koristati mesikas, kusjuures ha-lt saagiga ära viidi 3853 kg kuivainet, kuna mullasse jäid talvituma umbes 10 000 kg juurejätmeid, mis sisaldasid 2500 kg kuivainet. Kevadel on igatahes ainult 1536 kg mesikajuurte kuivainet mullas leida. See on tingitud sellest, et osa taimi välja surid ja kõdunedes oma kuivaine suuremalt jaolt kaotasid. Taimede arvu vähenemist võib jälgida ka tabelist 2., kus on toodud 1 m²-il loetud taimede arv. Surnud juurejätmed kõdunevad kevadel kiiresti.

23. mail ei olnud enam palju leida talve jooksul surnud juurejätmeid mullas, kuna alles 25. aprillil 144 terve juure kohta tervelt 131 poolkõdunenud juurikat leidis.

Kevadise mesika arenemise juures võib tähele panna kiiret kuivaine kadu juurtest. Ei ole aga õige meie ilmastikuoludes väita, et teisel kasvuaastal mesikas kasvab ja õitseb ainult eelmisel aastal kogutud tagavara-dest. Just vastupidi, suur osa teiseaasta mesika kuivainest moodustub normaalselt teisel kasvuaastal. Esimese kasvukuu kiire maapäälsete osade arenemine on aga küll tingitud eelmise aasta juurtevarust, ja edaspidise juurdekasvu suurus oleneb selle esialgse kasvuhoo suurusest.

Nagu tabelist 1. ja 2. nähtub, on kasvualgusest kuni 23. maini mesikas kasvatatud 7100 kg pealseid, mis 844 kg kuivainet sisaldasid. Selle saagi suurem osa on tekkinud juurtest 517 kg kuivaine kadumise arvel. Sügisel, 16. septembrist — 16. oktoobrini on esimeseaasta mesika juures võimalik tähele panna just vastupidist nähet: kogu taime kuivainesisaldus ei ole selle kuu jooksul muutunud, pealsete kuivaine hulk aga on langenud 6317 kg-lt — 4851 kg-ni ha-lt, ehk tooreksaak 34 125 kg-lt 20 600 kg-ni ha-lt. Juurte kuivaine on aga kasvanud 1500 kg võrra, s. o. peaaegu täpsalt sama võrra, mis pealsed kahanenud, nii et kogu kuivaine hulk on püsinud konstantena (v. joon. 2.).

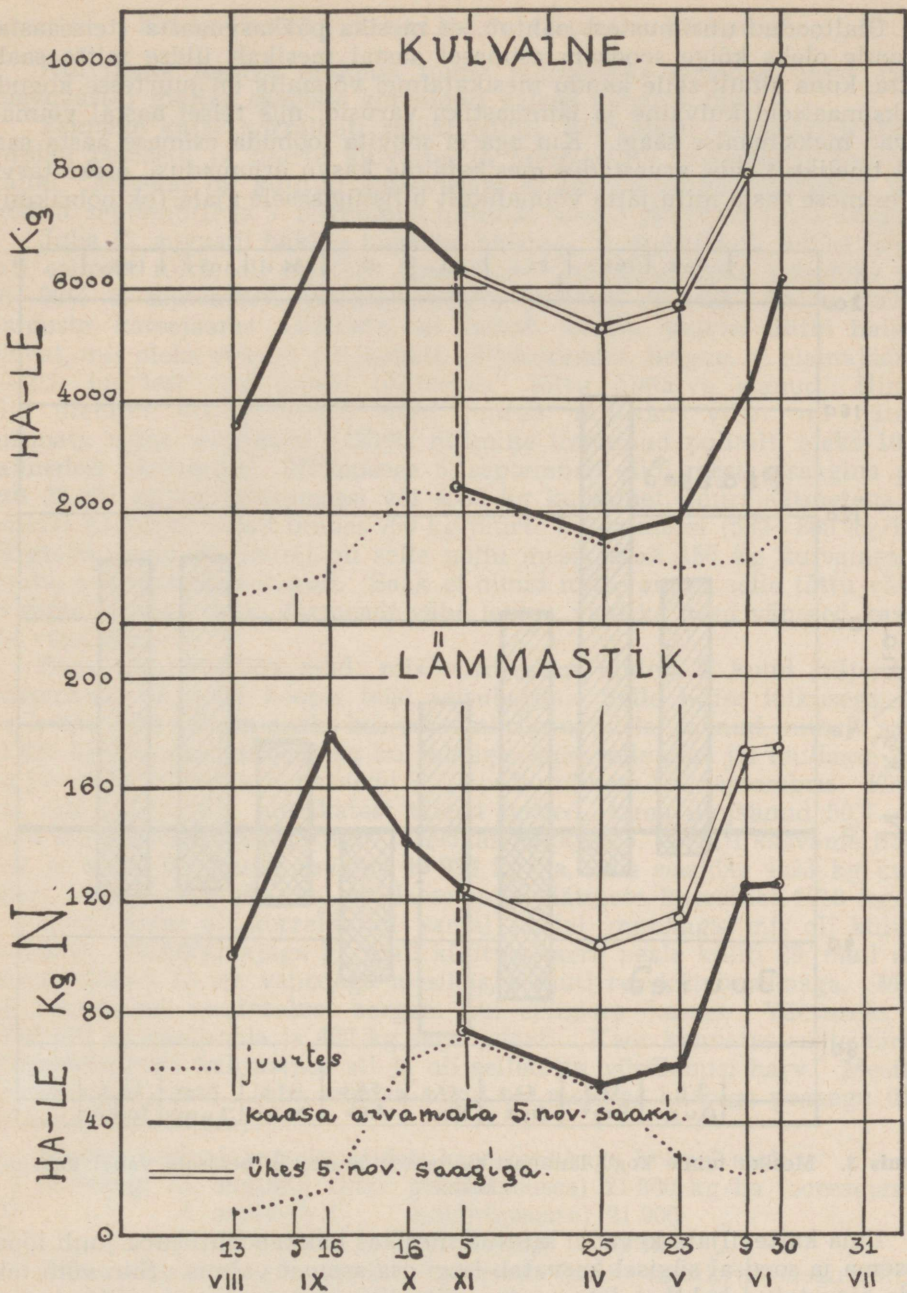
Aineteks, mis sügisel ümber asetatakse pealsetest juurtesse, ei ole mitte üksi süsivesikud, kuigi nad moodustavad suure osa. Lämmastikku-sisaldavate ainete rändamine on mesika juures väga suur. Lämmastikku-sisaldus mesika pealsete kuivaines langeb vastu sügist pidevalt, sisaldas oktoobris veel ainult 1,72% N, augustikuus aga 3,12%. Juurtes muutub kuivaine vastu sügist aga järjest lämmastikurikkamaks, tõustes augustikuu 1,34%-lt kuni 3,0%-ni novembri algul. Nagu eespool nägime, ei tõuse juurte massis mitte ainult juurte kuivaine N-kontsentratsioon, vaid ka juurte kuivaine hulk ise, mille tõttu mesika lämmastikumajapidamisest täielikumana ülevaate saame, võrreldes N kogust kg-des ha-le (v. tabel 3.).

Tabel 3. Lämmastikuisisaldus mesikataimes kg/ha.

	Pealsetes		Juurtes		Kokku N kg/ha
	N % kuiv- aines	N kg/ha	N % kuiv- aines	N kg/ha	
13. augustil	3,12	94,6	1,33	7,8	102,4
16. septembril	2,59	163,9	1,87	16,5	180,4
16. oktoobril	1,72	83,4	2,63	62,8	146,2
5. novembril	1,30	50,1	3,00	[75,0]	125,1
25. aprillil	—	0	3,58	55,0	55,0
23. mail	4,30	36,0	2,74	27,8	63,8
9. juunil	3,39	105,5	1,82	21,0	126,5
30. juunil	2,30	103,8	1,35	23,1	126,9

Tabelist 3. nähtub näiteks, et N-kogus mesika juurtes on suurenenud ühe kuu jooksul, 16. sept. — 16. oktoobrini, 16,5 kg-lt 62,8 kg-ni ha kohta. Sügisel maasse kogunenud N-varu igatahes talve jooksul osalt kahaneb, peamiselt küll surnud juurte kõdunemise tõttu, kuid siiski näeme, et uuritaval juhul kasvu alguses tervelt 55 kg-line N-varu järgmisel kevadel otsekohe kasutusvalmis seisis. Niisugune suur lämmastiku hulk võimaldaski kasvatada mesikal juba 23. maini 7100 kg-lise pealsete massi, mis 36 kg puhaslämmastikku sisaldas. Edaspidi assimileerib mesikataim ka ise veel N, nii et juuni lõpuks kogu taimes 127 kg puhaslämmastikku sisaldas.

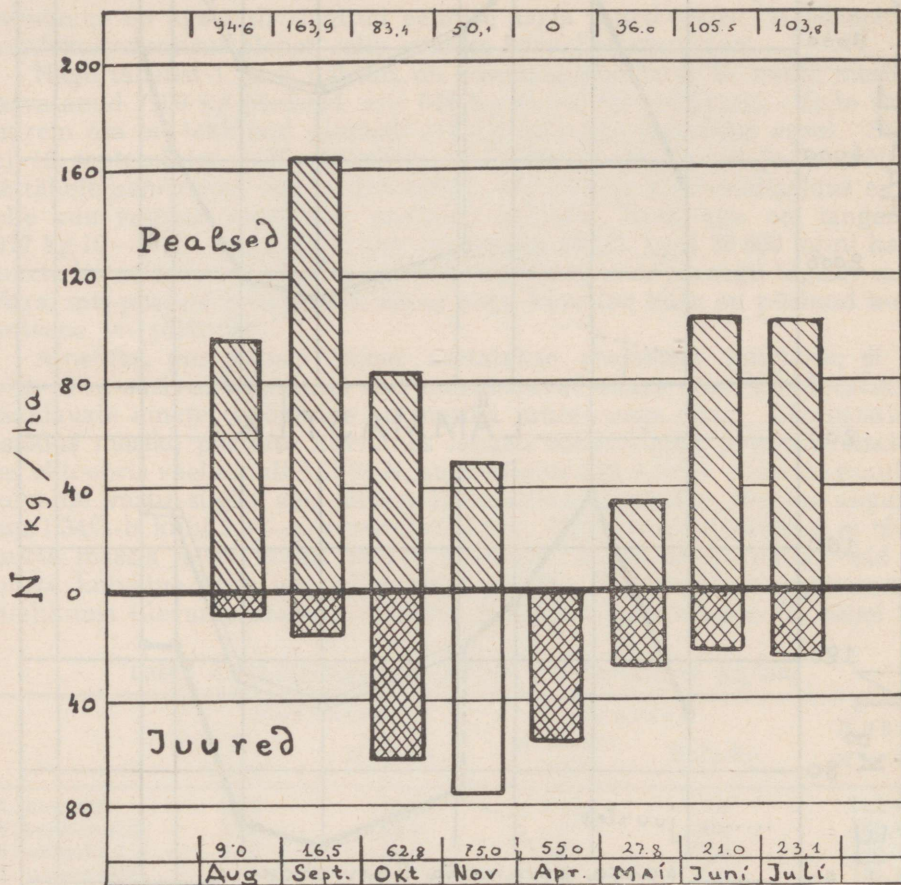
Talvituv mesika juur ei sisalda mitte ainult protsendiliselt palju lämmastikku, vaid ka mõõdetult kg-des ha kohta. Diagrammis (joonis 3.) on



Joonis 2. Kuivaïne ja lämmastiku hulk kg/ha.

võimalik võrrelda pealsete ja juurte lämmastiku hulki omavahel. Me näeme, kuidas diagrammil kujutatud lämmastikusambad, alates septembrikuust, iga kuuga järk-järgult maa alla vajuvad. Talve jooksul on novembrikuu N-sammas jäänud lühemaks, esiteks 5. novembri saagi äravõtmisega ja, teiseks, talvise kõdunemisega. Kuid järelejäänud maa-alust lämmastikuhulka näeme maikuu jooksul jällegi maa seest välja tõusvat.

Ülaltoodud uurimustest nähtub, et mesika pääkasvu-aasta (teiseaasta) kasvule oleks kõige soodsam esimesel aastal mesikalt üldse mitte saaki võtta, kuna ainult selle kaudu mesikataimel võimalik on juurtesse koguda maksimaalseid kuivaine ja lämmastiku varusid, mis teisel aastal võimaldavad maksimaalse saagi. Kui aga ei soovita loobuda esimese aasta saagist täielikult, siis, arvestades mesikataime kasvu eriomadusi, oleks tarvilik esimese aasta niitu jätta võimalikult hilissügisesele ajale (oktoobrikuu).



Joonis 3. Mesika taime kogu lämmastiku jaotus juurte ja pealsete vahel kasvuaja kestel.

Ilma katteviljata kevadel külitud mesikas hakkab tihti juba juuli lõpul õitsema ja soodsal sügisel kasvatab isegi osa seemet valmis. Siin võib tekkida õigustatud kahtlus, kas varane niit niisuguses olukorras mitte parem ei ole, kuna sellega takistatakse juurte „kurnamine“ õitseva ja seemet kasvatava taime poolt. Teisest küljest aga varase niiduga viime põllult suure kuivaine- ja N-varu ära ja uue ädala kasvatamiseks kulub samuti rohkesti juurte energiat. Milline neist viisidest otstarbelisem on mesika juurte elujõulisena hoidmiseks ületalve, on esialgu veel lahendamata.

Senised tegelikud katsed esimese aasta mesika niiduaegadega Riigi Põllutöö Katsejaamas 1935. a. näitavad vaidlematult ülihilise niidu paremusi, võrreldes septembri niiduga.

Külviaasta mesika niiduaaja katsed.

Külviaasta mesika niiduaaja toime jälgimiseks järgmise aasta (pääkasvuaasta) mesika saagisse korraldati katsed kahel põllul.

Esimene katse korraldati samal põllul, kus jälgiti eelpoolkirjeldatud mesika pealsete ja juurte kuivaine ja lämmastiku majandust kasvuaaja vältel. Mesikas oli külitud katteviljata 40 sm vahedega ridadesse. Võrreldi 5. septembril ja 5. novembril niitmise toimet järgmise aasta saagisse.

Juba 13. augustil hakkas mesikas õitsema. 5. septembril, millal toime-tati esimest niitu, oli mesikas täies õies. Järgmise aasta kevadeks olid 98—99% 5. septembril niidetud mesika juurtest surnud. Tartu taimehaiguste katsejaama andmetel ei leitud mesika juurtel ühtki haigust olevat, mis oleks võinud põhjustada väljasuremist. Selgus, et elamajäänud 1—2% juurtest olid ainult „katsevea“ tõttu ületalve elanud. Nimelt olid ületalve elanud ainult need juured, millel vikat oli jätnud niitmata mõne varrekese. Oleks niitmine toimunud puhtalt, oleks 100% taimedest hävinenud. Niitmiseega 5. septembril viidi mesika saagina põllult 25 460 kg/ha tooresmassi või 4583 kg kuivainet, juurejäätmetena jäi põllule ha kohta ainult umbes 750 kg juurte kuiva massi (580—890 kg/ha). Järgmise aasta 30. juunil oli selle põllu mesikasaak 150 kg kuivainet ha kohta, s. o. praktiliselt null. Saak ei olnud mitte ainult selle tõttu väike, et ületalvitunud taimi äärmiselt vähe leidus, vaid ka need vähesed kasvasid väga nõrgalt.

Sama mesikapõllu osad, mis võrdluseks niideti 2 kuud hiljem, 5. novembril, näitavad hoopis teist seisukorda. Selle hilise lõikusega tuli ha kohta küll vähem saaki kui septembrikuus oleks saanud, nimelt saadi 11 327 kg tooresmassi 3853 kg kuivainega, kuid selle eest jäi mullasse 2500 kg juurtekuivainet, s. o. peaaegu $3\frac{1}{2}$ korda rohkem kui septembris. Kevadel olid põllul 50% juurikatest täiesti terved, kuna ülejäänud 50% olid osalt surnud, osalt poolsurnud. Mesikas hakkas 25. aprillil kasvama hoogsalt ja andis 30. juunil saagina 19 936 kg/ha, mis sisaldas 4523 kg kuivainet. Peale selle jäi veel mullasse juurejäätmete kuivainet 1710 kg/ha.

Teine katse oli korraldatud samal aastal mesikaga, mis oli külitud kaerasse. Reaskülvajaga 21. mail külitud kaera peale külitati 29. mail risti kaeraridadele 13 sm vahedega mesikas, samuti reaskülvimasinaga. Muld oli rihapealne, neutraalne, kergem kui eelmises katses. Väetuseks sai põld 200 kg kaalisoola ja 400 kg segafosfaati. Kaer kannatas rootsikärbse (*Oscinella frit*) kahjustuse all ja oli selletõttu võrdlemisi harv. Mesikas kasvas väga hästi. Juba augusti algul oli mesikas kaeraga peaaegu ühepikkune (40—50 sm).

Mesika niiduaajakatseks niideti kaer mesikaga kolmel ajal:

I niiduaeg:	23. augustil (kaer piimküpsuses)	21 500 kg/ha tooresmassi,
II „	4. septemb. („ koldküpsuses)	21 900 „ „
III „	6. novemb. („ varisenud)	10 100 „ „

Esimese aasta saagina saadi tooresmassi (kaer+mesik) peaaegu võrdne hulk kahel esimesel niiduaajal. Kolmandal niiduaajal oli nii tooresaagi kui ka kuivaine hulk märksa vähenenud. Kaerataimed moodustasid novembris ainult 14% kogu tooresaagist. Juurejäätmeid selles katses määratud ei ole. Järgmisel aastal andis eelmise aasta augustikuul niidetud katselapp väga väikese saagi (ca 375 kg/ha kuivainet), septembri niiduaaja lappidel peaaegu üldse mesikat ei kasvanud, kuna 6. novembri niidu järele kasvanud mesikas andis saagina korduste keskmisena 28 550 kg/ha, mis 26% kuivainesisalduse juures andis 4368 kg kuivainet.

Suurem osa Kuusiku-katsejaama esimeseaasta mesika põldusid niideti

1935. a septembrikuus ja järeltseks oli täieline mesikaäpardus järgmisel aastal neil põldudel. Mõnel teisel, näiteks 1933. aastal septembris niidetud külviaasta mesikad arenesid aga 1934. aastal normaalselt. On arusaadav, et kalendrikuupäevaga ei saa mitte täpsalt määritleda seda mesika arenemise kriitilist momenti, millisel niitmine võib soodustada taime väljasuremist talvel.

Nagu toodud andmetest näha, on üheks teguriks, millest mesikataime elujõud sõltub, kuivaine- ja lämmastikuvaru hulk juurtes niitmise ajal. Ebasoodsa ajavalikuga külviaasta mesika niitmiseks võime mesikataime elujõudu tahtmatult kärpida või koguni täiesti hävitada.

Kokkuvõte.

1. Meie ilmastikuoludes pole valge mesikas (*Melilotus alba*) kindlapiirilisel kaheaastane taim. Kevadised külvid võivad sügiseks anda mitte ainult õitsvaid, vaid soodsate ilmastikuolude puhul koguni viljakandvaid taimi. Külviaastal õitsenud taim võib ka järgneval aastal areneda normaalselt.

2. Antud katsetingimusil kestab kuivaine ja lämmastiku juurdekasv taimel kuni septembri keskpaigani, millisest ajast peale enam ei suurene taime kuivaine kogukaal. Selleks ajaks taim oma maapealse osas on saavutanud ka maksimaalse kvantumi kuivainet (taim täies õies).

3. Alates septembri keskpaigast (s. o. umbes 100 kasvupäeva) kahaneb maapealses osas mesika kuivaine ja lämmastiku kogus, kusjuures suurem osa sellest kaost on tingitud mainitud kuivaine ja lämmastiku ümberasetumisest taime maalusesse osadesse. See protsess kestab kuni hilissügiseni, mil juured saavutavad maksimaalse koguse kuivainet ja N.

4. Mesika maapealsete osade niitmine esimesel kasvuaastal enne kuivaine ümberasetumisprotsessi lõppu, mõjub kasvujõudu ja saaki vähendavalt järgneva aastaks. Enne toitainete üleminekut juurtesse, või selle protsessi algul, mesika maapealsete osade niitmine põhjustab taime täielikku väljasuremist.

5. Varase niidu puhul mesika taim võib jääda elujõuliseks juhul, kui säilib üksikuid kasve, mis aitavad juurel koguda talvitumiseks tarvilikke aineid.

Zusammenfassung

Beitrag zur Kenntnis der Biologie von *Melilotus alba* von Mag. Chem. N. Ruubel.

1. In unseren klimatischen Verhältnissen ist die *Melilotus alba* keine ausgesprochen zweijährige Pflanze. Frühlingssaaten können zum Herbst nicht nur blühende, sondern bei günstiger Witterung auch fruchttragende Pflanzen ergeben. Eine im Saatjahr geblühte Pflanze kann sich jedoch auch im folgenden Jahr normal entwickeln.

2. Bei den gegebenen Versuchsbedingungen dauert der Zuwachs der Trockensubstanz und des Stickstoffes bei der Pflanze bis Mitte September, von welchem Zeitpunkt an das Gesamtgewicht der Trockensubstanz der Pflanze sich nicht mehr vergrößert. Zu dieser Zeit hat die Pflanze in ihrem überirdischen Teil zugleich das maximale Quantum an Trockensubstanz erreicht (Pflanze in voller Blüte).

3. Ab Mitte September (d. ca. 100-sten Tage des Wachstums) verringert sich das

Quantum an Trockensubstanz und Stickstoff, wobei der grösste Teil dieses Schwundes von der Umsetzung besagter Trockensubstanz und des Stickstoffes in die unterirdischen Teile der Pflanze bedingt ist. Dieser Umsetzungsprozess dauert bis zum Spätherbst wo die Wurzeln ihren maximalen Gehalt an Trockensubstanz u. N erlangen.

4. Das Abschneiden der überirdischen Teile der *M. alba* im ersten Jahr ihres Wachstums vor Beendigung des Umsetzungsprozesses der Trockensubstanz wirkt Spriesskraft und Ertrag vermindert fürs folgende Jahr. Vor dem Transport der Nährstoffe in die Wurzeln oder am Anfang dieses Prozesses bedingt das Abschneiden der überirdischen Teile der Pflanze ein völliges Absterben derselben.

5. Bei früher Mahd kann die Pflanze der *M. alba* lebenskräftig bleiben falls ihr noch einige Sprösslinge oder im selben Jahre entwickelungsfähige Keime verbleiben, die der Wurzel die zum Überwintern notwendigen Stoffe zuführen helfen.

Vegetatsioonijaia ilmastiku graafilisest kujutamisest

Über die graphische Darstellung des Vegetationsfaktors Klima.

Mag. chem. N. Ruubel

Riigi Põllutöö Katsejaama juhataja.

Põllumajanduslikus katseasjanduses, nagu põllumajanduses üldse, etendab ilmastik väga tähtsat osa. Esijoones mõjustab ilmastik saagi suurus absoluutselt, aga enamasti ka üksikute katsemomentide saagisuuruste suhtarvud ei ole mitte sõltumatud ilmastiku mõjutustest. Üksikute aastate katsetulemused ei ühtu mitte täiesti, sest et võimatu on luua kunstlikult kasvuolusid katsetaimele, mis vastaks keskmisele, nn. normaal-aastale. Nii näiteks võivad külviaja katsed anda, olenedes (teiste tegurite kõrval) ilmastikust, väga erinevaid tulemusi. Samuti ripuvad ilmastikust niiduaja, harimise, väetuse, sordivõrdluse, seemnesegude jt. katsed. Et vabandada üksikute aastate tulemuste juhuslikkusest, korraldatakse harilikult katseid rida aastaid ja lõpptulemusena antakse katsetulemuste aastate keskmine väärtus. Kolm, viis ja mõnede katsete juures isegi kümme aastat kestnud katsete keskmine on koormatud veel küllalt suure ilmastikuliste tegurite juhuslikkuse võimalusega. Seepärast on õigem iga tüüpilist katse-aasta tulemust vaadelda eraldi, üksikult analüüsides samal katse-aastal valitsenud kasvutingimusi, peamiselt ilmastikku.

Katsetulemuste kokkuvõtetes ja avaldamisel trükkis on katsekorraldajal tarvis oma tähelepanekuid katsekäigu ja ilmastikuolude vahelisest korrelatsioonist võimalikult selgesti ja piltlikult ka lugeja teadvusse viia. Selleks otstarbeks annab meteoroloogiliste andmete tabellaarne kujutamine küll väga täpsa, kuid vähe ülevaatliku pildi. Ülevaatlikum on temperatuuride, sademete ja auramise graafiline kujutamine. Puuduseks on ainult see, et ilmastikuelemendid on kujutatud mitmel diagrammil.

Ilmastiku teguritest, mis mõjustavad taimekasvu vegetatsiooniajal, on kahtlemata esmajärguline tähtsus sademetel. Sademete hulk ja nende jaotus näitab, millises ajajärgus võib oletada kõige suuremat põua või liigniiskuse olemasolu. Sademete hulk ükski ei ole aga mitte küllalt kindlaks põuasuse mõõdupuuks, sest ühe ja sama sademete hulga juures võib põua suurus olla väiksem või suurem, olenedes näiteks temperatuurist, relatiivsest õhuniiskusest, tuultest ja teistest ilmastiku elementidest. Kõikide nende viimatinimetatud tegurite kogutoimega on auramis-suurus looduses kõige otsemas korrelatsioonis, nii et auramis-suurus võib teatud määral olla nimetatud ilmastikutegurite kogutoime mõõduks. Auramisväärtuse võrra vähendades sademete hulka, ehk teiste sõnadega korrigeerides sademete kõverat auramisväärtuse võrra, saame ilmastiku kõvera, mis taimekasvu ilmastiku tingimusi määrab paremini

kui ükski ilmastikuelement üksinda. Meie meteoroloogilistes jaamades ja vaatluspunktides mõõdetakse auramist Wildi auramismõõtjaga, mis määrab auramise suurust millimeetrites inglise onnis kaalule asetatud kausist lahtiselt veepinnalt. Nii viisi mõõdetud auramine ei vasta mitte täiesti auramisesuursele vabas looduses, kus auramise pinda ei moodusta mitte lahtine veepind, vaid kus tuleb arvestada kombineeritud transpiratsiooni-auramist ja auramist mullapinnalt.

Selles mõttes võib olla läheneb Mitscherlichi auramismõõtja rohkem looduslikkudele oludele, kus auramisesuurst mõõdetakse alalisel märja poorse tsilindri pinnalt. Edaspidi tuleks kaalumisele võtta nende auramismõõtjate kasutuselevõtmist Wildi kausi asemel meie põllumajanduslikkudes ilmastikujaamades. Kuid ka Wildi auramisarvude kasustamisega on võimalik saada rahuldavaid tulemusi ilmastikuolude kujutamisel siinkäsitatud põhimõtetel.

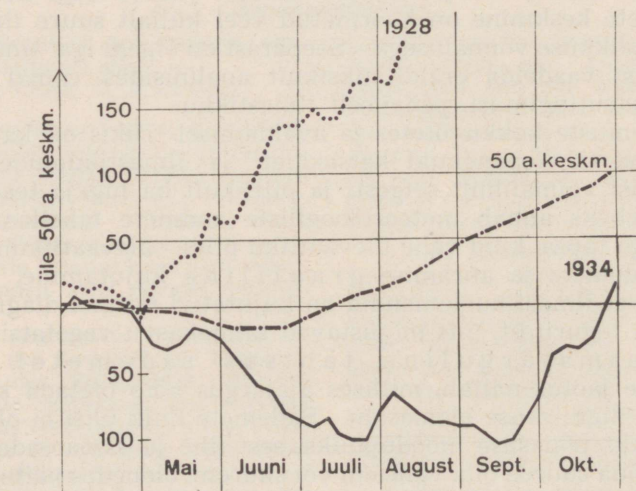
Põllumulla viljakuse seisukohast väljudes on efektiivne ainult see sademete niiskus, mis mullasse jääb, kuna pinnalt äraauravad või ära-voolavad sademed mullale kaotsi lähevad.

Vihmamõõtjaga mõõdetud sademete hulk ajaühiku jooksul, mis on vähendatud sama ajaühiku (Wildi auramismõõtja) auramise hulga võrra, võib olla mullaniiskuse mõõduks, kuigi ta sellele mitte täiesti võrdne ei ole.

$$K \text{ (kasulik niiskus)} = S \text{ (sademed mm)} - A \text{ (auramine mm)}.$$

See kasulik sademete niiskuse hulk on kaunis tihedas positiivses korrelatsioonis mullaniiskuse seisukorraga. Valemis toodud K võib loomulikult olla ka negatiivne, nagu ta seda enamasti on sademeteta suvepäevadel.

Otstarbelisem on vaadelda mitte kasuliku niiskuse hulka (K) iga päeva kohta eraldi, vaid nende summat, alates mõnest sobivast kindlast ajamomendist, näiteks kuupäevast, mil maapind sulanud, või vegetatsiooni alguse kuupäevast. Praktiliselt olen kasustanud 1. aprilli kuupäevana.



1. diagramm.

Nii on näiteks 1. juunil tabelis või diagrammis märgitud kasuliku sademete niiskuse summa (ΣK), alates 1. aprillist — 1. juunini, 2. juunil, alates 1. aprillist — 2. juunini jne.

$$\Sigma K \text{ (1. VI)} = K \text{ (1. IV)} + K \text{ (2. IV)} + K \text{ (3. IV)} + \dots + K \text{ (1. VI)}.$$

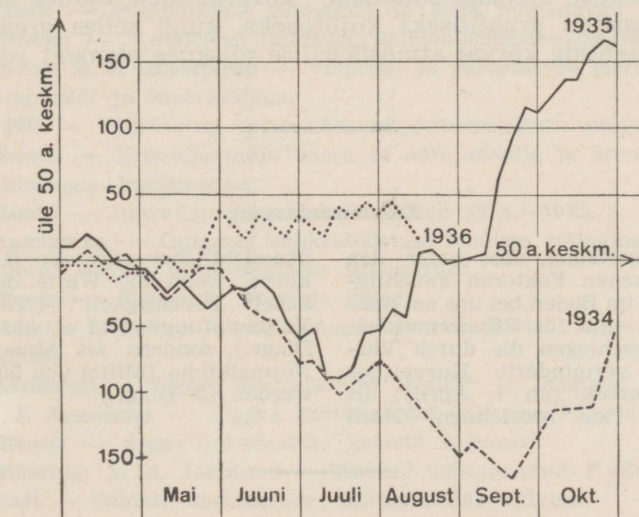
See kasulikkude sademete summa 1. aprillist kuni vaadeldava kuupäevani on lihtsaimaks ilmastikuelemendtide kokkuvõtteks mulla niiskustarbe seisukohast vaadeldes.

Niiviisi saadud kasuliku niiskuse summa väärtusi iga kuupäeva (või pentaadi) kohta diagrammis kujutades, saame iga aasta kohta tüüpilise ilmastiku kõvera. Nende kõverate kaudu on antud võimalus üksikuid aastaid omavahel võrrelda, samuti ka võrrelda üksikute aastate ilmastikku keskmise aasta, normaalaasta, ilmastikuga, kui ka ühe koha ilmastikku teise kohaga.

Tartu Met.Obs.'i andmetel võime leida 50 aasta keskmiste sademete ja auramiste andmetest arvutuse kaudu kergesti keskmise kasuliku sademete niiskuse summa arvu vegetatsiooniaja kohta ja kujutada seda sademete ja aja koordinaadistikus (v. 1. diagr.).

Nagu näeme, on suve algul normaalselt Tartu oludes sademeteniskuse puudus, mis täitub sademetes alles juulis, et augustis juba ülejääki anda. Samal diagrammil on kujutatud ka kahe erakorralise aasta, 1928. ja 1934. aasta, vastavad kõverad. Neid kõveraid võrreldes normaalkõveraga (50 a. keskm.) võime näha üksikute aastate iseärasusi.

Veel selgemini paistaks üksikute aastate meteoroloogilised iseärasused silma, kui võtame kasuliku niiskuse summa 50 a. keskmise kõvera võrdluse aluseks ja koordinaatide võrku kanname üksikaastate kõrvalekallete suuruse sellest normaaljoonest. Siis saame kasuliku niiskuse summa de kõvera, mis redutseeritud normaalaasta alusele, nagu näiteks see on kujutatud 2. diagr. Kuusiku-katsejaama ilmastiku 1934., 1935. ja 1936. a. kohta.



2. diagramm.

Kui kõverjoon jookseb allpool normaaljoont (nulljoont), siis see näitab, et juurdetulnud niiskuse hulk, arvates 1. aprillist kuni vaadeldava kuupäevani, on väiksem kui normaalaastal, kui ülalpool — siis suurem. Iga kõverjoone langus näitab niiskuse kao perioodi, iga tõus — niiskuse juurdetuleku perioodi (sademeid).

Nii näeme, et 1934. a. oli sademetevaene ja isegi sügisel ei tõusnud kasuliku niiskuse summa normaaltasemeni, olgugi et septembris ja oktoob-

ris niiskuse juurdetulek (sademed) oli küllalt suur. 1935. a. oli Kuusikul algul põuane. Alates 10. juulist tuli rohkesti sademeid, mis tublisti takistasid koristamisetöid, kuid mis mullaniiskuse tõstsid augustikuuks normaaltasemeni. Septembri ja oktoobri sademed olid aga niiskuse juurdetuleku poolest ebanormaalselt suured. 1936. aasta on Kuusikul augustikuuni väga lähedane normaalaastale. Pisut normaalsest kõrgem kasuliku niiskuse summa suurus juuni algul oli sel aastal üldiselt taimekasvule soodus. Mulla niiskusevaru, mis oli 1936. aastal suurem kui normaalaastal, oli viljakasvule soodus ja lähendas seda aastat ilmastikuliselt ideaalaastale.

Arvan, et sademete ja auramise suuruse kujutamine esitatud meetodil tulusalt kasustatav on ilmastikuolude kujutamiseks põllumajanduslikust seisukohast meie oludes, kuna meil mullaniiskuse küsimus väga olulist osa etendab saakide kujunemisel. Eriti on see maksev aga Põhja-Eesti õhukeste muldade kohta, kus saagisuurus oleneb peaaegu täielikult atmosfääriliste sademete hulgast ja jaotusest ning intensiivse auramise (põua) perioodide pikkusest.

Nimetatud graafik annab meile niiskuse saldo iga kuupäeva jaoks. Seepärast võib siin esitatud lihtsustatud graafilist ilmastikuelementide kujutamiseviisi edukalt kasutada mitte ainult möödunud aastate taimekasvu perioodide iseloomustamiseks, vaid ka jooksva aasta niiskuse ja auramise bilansi jälgimiseks.

Meie mullastikuolude juures ei etenda põhjavesi kuigi suurt osa taime veetarbe rahuldamises, välja arvatud üksikud juhud, nagu seda näiteks on meie ratsionaalsed madalsookultuurid, kus mulla niiskust on võimalik suurendada ka dreenevete paisutamisega. Seepärast võimegi taime kasvuaja „niiskuse ülejäägi summade“ kõverat meie oludes pidada taime kasvuaja ilmastiku graafiliseks kujutuseks, kuigi selles graafikus teiste ilmastikuelementide kõrval atmosfäärilise niiskuse element rohkem rõhutamist leiab.

Zusammenfassung

Unter Voraussetzung, dass unter den anderen klimatischen Faktoren Feuchtigkeitsverhältnisse im Boden bei uns am meisten massgebend sind für Pflanzenwachstum, wird vorgeschlagen die durch Verdampfungswert verminderte Kurve der Niederschlagssummen (ab 1. April), als **Klimakurve** zu bezeichnen. Noch

übersichtlicher wird die jährliche Klimakurve, wenn die Werte der „bodennützlichen Feuchtigkeit“ (Niederschläge — Verdampfung) nicht als absolute Werte (1. Diagr.), sondern als Abweichungen vom Normalklima (Mittel von 50 J.) dargestellt werden (2. Diagr.).

Seni ilmunud Riigi Katseasjanduse Nõukogu toimetiste seerias:

- Nr. 1. Katseasjandus (Väljavõte Põllumajanduse osakonna aastaraamatust I).
- Nr. 2. **L. Rinne** — Eesti madalsoode kõlblikkusest põllumajanduslikuks taimekasvatuseks.
- Nr. 3. **N. Rootsi** — Kultuurtaimede juureosadest.
- Nr. 4. **L. Rinne** — Madalsooheinamaa fosforhappe-väetus, eriti Eesti fosforiitväetisena.
- Nr. 5. Katseasjanduse nõukogu ja sektsioonide tegevusest 1928. a.
- Nr. 6. **L. Rinne** — Madalsooniidu lämmastiku-väetuskatse Tooma Sookatsejaamas 1922.—1927.
- Nr. 7. **L. Rinne** — Mõned andmed heinaseemnesegu valikust vaheldusniidu sisseadmiseks madalsool.
- Nr. 8. **N. Roosa** — Esimese vilja tasuvusest madalsool.
- Nr. 9. **M. Pill** — Kehra varane kaer.
- Nr. 10. **M. Pill, J. Juhans, E. Haugas** — Eesti nisu väärtus meie esimese nisunäituse andmetel.
- Nr. 11. **M. Pill** — Lapp- ja reaskatse.
- Nr. 12. **M. Pill** — Kaerasortide võrdluskatsed Jõgeva Sordikasvanduses.
- Nr. 13. **M. Pill** — Odrasortide võrdluskatsed Jõgeva Sordikasvanduses 1923.—1930.
- Nr. 14. **J. Mägi** — Eesti loomasöötade toiteväärtusest.
- Nr. 15. Kümme aastat põllumajanduslikku katse- ja uuringutööd.
- Nr. 16. **M. Pill** — Talinisu külviaeg ja külviühedus. Katsed Jõgeva Sordik. 1924.—1931. a.
- Nr. 17. **K. Zolk** — Põldnälkjate rännakud ja seda mõjustavad tegurid.
- Nr. 18. **N. Rootsi** — Kesakatse tulemusi Taimebioloogia-katsejaamas.
- Nr. 19. **M. Gross ja J. Hindrikson** — Võipesu- ja karastusvee steriliseerimiskatsed caporiidi ja kloorlubjaga.
- Nr. 20. **M. Pill** — Abinõudest meie nisu küpsetusomaduste parandamiseks.
- Nr. 21. **N. Rootsi** — Külviaja mõju kaera ja odra saagile ja arenemisele Taimebioloogia katsejaamas.
- Nr. 22. **N. Rootsi** — Juurviljade sordivõrdluskatsed 1924.—1932. a.
- Nr. 23. **J. Aamisepp** — Omamaa suhkrutööstuse loomise võimalustest ja suhkrupeedi sortide võrdluskatsete tulemustest.
- Nr. 24. **N. Rootsi** — Talirukki külviaja katsed.
- Nr. 25. **J. Mets ja J. Tohver** — Karjamaakultuuri tulemusi Jõgeva Sordikasvanduses.
- Nr. 26. **J. Aamisepp** — Jõgeva kartulisordid „Kalev“ ja „Kungla“.
- Nr. 26. lisa. **J. Aamisepp** — Jõgeva kartulisordid välismaa katsejaamade andmeil.
- Nr. 27. **N. Rootsi** — Segaviljakasvatuse katsete tulemusi.
- Nr. 28. **A. Käsebier ja A. Jakobson** — Kartuli sordiküsimus P.-Eestis.
- Nr. 29. **A. Ratt** — Sõklata kaeraterade väärtustamine külvisis.
- Nr. 30. **L. Rinne** — Andmeid heinaseemne-segude valikust kulturniitude sisseadmiseks madalsool Tooma Sookatsejaama 10-a. katsete alusel.
- Nr. 31. **R. Tomson** — Ristikuvähk ja teised ristiku haigused Eestis.
- Nr. 32. **K. Zolk** — Katsed röövikuliimide kleepekeskuste määramiseks 1933. a.
- Nr. 33. **N. Rootsi** — Kaera juuremassist.
- Nr. 34. **L. Voltri** — Sigade kontroll ja kontrolli andmeid Kuremaa Seakasvatusekatsejaamast.
- Nr. 35. **N. Rootsi** — Valge mesiku kasvatamisest Eestis.
- Nr. 36. **J. Mägi** — Söötade mõjust või kvaliteedile.
- Nr. 37. **M. Pill** — Kaerasortide võrdluskatsed Jõgeva sordikasvanduses 1930.—1934.
- Nr. 38. **Salme Suik** — Kui võrd otstarbekohane ja õigeid tulemusi andev on praegu

meie meiereides tarvituselev piimaproovi võtmine ja alalhoidmine rasva-% määramiseks ja rasva-% määramine.

- Nr. 39. **A. Nõmmik** — Sõnniku lagunemise kiirusest ja lämmastiku kaost.
- Nr. 40. **M. Püll** — Lämmastikuväetuse mõju õlleodrale.
- Nr. 41. **L. Voltri** — Värske rohi peekonisea söödana Kuremaa Seakasvatuse katsejaama katseandmeil.
- Nr. 42. **M. Püll** — Andmeid eesti nisu väärtusest.
- Nr. 43. **L. Voltri** — Kartuli normid peekoniseale.
- Nr. 44. **A. Kivilaan** — Viljapuu-seenvähk, *Nectria Galligena* Bres., selle esinemisest Lõuna-Eestis ja tõrjest.
- Nr. 45. **I. Saue** — Eesti sigadekontrolli ja selle tulemuste analüüs.
- Nr. 46. **V. Nurk** — Soo- ja uudismaa-atrade proovitööde tulemusi.
- Nr. 47. **N. Rootsi** — Talirukki ja talinisu sortide saakidest ja külmakindlusest Taimebioloogia-katsejaamas.
A. Jakobson — Pääsidanemise põhjusi ja meie talinisu sortide hinnang pääsidanemise seisukohalt.
- Nr. 48. **N. Ruubel** ja **E. Haller** — Uus talinisu sort „Kuusiku nisu“.
- Nr. 49. **M. Järvik** — Uurimusi Tartu turu I valiku rõõskpiima üle.
M. Järvik — Uurimusi ja katseid piimanõude puhastamise üle.
- Nr. 50. **J. Aamisepp** — Meie kartul piirituse- ja tärklisetööstuse seisukohalt.
- Nr. 51. **N. Rootsi** — Ilmastiku ja sortide mõju kartuli saagisse.
- Nr. 52. **N. Rootsi** — Külviaja ja ilmastiku mõju lina kasvusse ja saagisse.
- Nr. 53. **N. Ruubel** — Muldade väetustarbe määramise viisidest ja nende rakendamise võimalustest Põhja-Eestis.
- Nr. 54. **N. Rootsi** — Ilmastiku ja sortide mõju suinisu saakidesse.
- Nr. 55. **L. Voltri** — Lõss ja selle aseained — kalajahu, lihajahu ja hernejahu nooruumiku söödas Kuremaa Seakasvatuse-katsejaama katseandmeil.

105

366