

L. RAID

MULLANIISKUSE SEOSEST METEOROLOOGILISTE TINGIMUSTE JA PÕHJAVEETASEMEGA MÕNEDES METSA-KASVUKOHA- TÜÜPIDES

Kirjanduse andmeil on mitmed autorid väljendanud mullaniiskust põhjaveetaseme funktsioonina, seda peamiselt turvasmuldades, kuna mineeraalmuldade, eriti metsamuldade kohta leidub vastavat materjali vähe (Juu-sela, 1945; Eggelsmann, 1957; Константинов, 1966).

Seos mullaniiskuse ja põhjaveetaseme vahel avaldub enamasti lineaarselt, välja arvatud raieistikkudes, kus tema kujuks V. Konstantinovi arvutuste järgi on teise astme parabool (Константинов, 1966).

Mullaniiskuse avaldamine põhjaveetaseme funktsioonina on mõeldav ainult kõrge põhjaveeseisuga muldades, kus põhjavesi mõjutab mullaprofiili kogu ulatuses. Sügaval asetseva põhjavee korral tuleb arvestada ka teiste tegurite (sademed, õhutemperatuur jne.) mõju. Seejuures ükski faktor ei mõjuta mullaprofiili tervenisti, vaid ainult teatud ulatuses.

ENSV TA Zoologia ja Botaanika Instituut seadis endale ülesandeks uurida 1963.—1965. a. vegetatsiooniperioodidel mullaniiskuse seost meteoroloogiliste tingimuste ja põhjaveetasemega mõnedes metsamuldades.

Uurimisobjektid ja -metoodika

Mullaniiskuse seost meteoroloogiliste tingimuste ja põhjaveetasemega uuriti Valgamaa metsamajandi Aakre metskonna statsioonarsetel proovialadel valmivates ja küpsetes männipuistutes pohla- ja mustika-kasvukohatüübis, mis A. Karu ja L. Muiste (1958) tüpoloogilise klassifikatsiooni kohaselt jaotati tüübivariantideks (tabel 1).

Tabel 1

Uuritud metsamuldade päritolu ja iseloomustus

| Metsa-kasvu- kohatüüp | Kasvukohatüübi variant | Mullaerim | Mulla lõimis |
|--------------------------|---------------------------|---|--|
| Pohla | Kuuse-pohla | Keskmiselt leetunud kamar-leet- muld | Liiv saviliival |
| | Palusambla-pohla | Keskmiselt leetunud leedemuld | Liiv liival |
| | Mustika-pohla | Keskmiselt leetunud leedemuld | Liiv liival |
| Mustika | Leselehe-mustika | Keskmiselt leetunud kamar-leet- muld | Saviliiv liivsaviil |
| | Laaniku-mustika | Gleistunud, tugevasti leetunud leedemuld | Liiv liival liivsavi vahekihti- dega |
| | Rabastuv mustika | Turvastunud leet-gleimuld | Liiv liival |

Põhjavee sügavus mõõdeti ja mullaniiskuse määramiseks iga kuu 10., 20. ja 30. päeval, kusjuures mullaproovid võeti 20–30 cm sügavuseni geneetiliste horisontide kaupa, sügavamal aga igast 10 cm tusedusest kihist kuni põhjaveeni (kokku 16 000 mullaproovi). Sademeid mõõdeti üks kord päevas: hommikul enne intensiivse aurumise algust (kell 8.00—9.00). Täiendava parameetrina võeti arvesse veel dekaadi keskmine õhutemperatuur lähima meteoroloogiajaama (Valga Meteoroloogiajaam) materjalide põhjal.

Saadud andmed töötati ümber Tartu Riikliku Ülikooli arvutuskeskuses elektronarvutil «Ural-4».

Töötlemismeetodi otsingul eraldati juhusliku valiku teel osa materjali ja arvutati selle ulatuses uuritavate parameetrite vahel nii lineaarsed kui ka mittelineaarsed seosed. Ilmnes, et seose kuju on kõige lähem lineaarsele: $y = a + bx$.

Sellest lähtudes töödeldi kogu uuritav materjal lineaarselt vähimruutude meetodil. Tulemused väljendati mitmeste regressioonvõrranditena vegetatsiooniperioodide kaupa iga uuritava kihi kohta järgmisel üldkujul:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3,$$

kus y — mullaniiskuse %-des mulla absoluutkuivast kaalust;

x_1 — põhjavee sügavus cm;

x_2 — dekaadi keskmine õhutemperatuur;

x_3 — dekaadi sademete summa mm.

Regressioonvõrrandite usaldatavust hinnati parameetri kordajate keskmiste ruutvigade järgi (Бейли, 1962; Доспехов, 1965; Урбах, 1964).

Arvutatud seose tihedus väljendati mitmese korrelatsioonikoefitsiendiga (r).

Arutelu

Arvutatud regressioonvõrrandid ja mitmene korrelatsioonikoefitsient võimaldavad objektiivselt hinnata mullaniiskuse sõltuvust nii põhjaveetasemest kui ka meteoroloogilistest tingimustest (summaarselt), aga samuti määrata ühe või teise faktori mõju eraldi, selle mõju piirkonda ja usaldatavust.

Pohla-kasvukohatüübi kuuse-pohla variandis ei mõjuta sügaval (üle 3 m) asetsev põhjavesi mullaprofiili niiskusesisaldust oluliselt. Seetõttu väljendati mullaniiskuse õhutemperatuuri ja sademete funktsioonina ainult 100 cm tuseduses mullakihi, sügavamal aga on nende mõju vähe tõenäoline (tabel 2). Kuna pohla-kasvukohatüübi kuuse-pohla variandis on põhjavee mõju välistatud, osutuvad meteoroloogilised tingimused mullaniiskust oluliselt mõjutavaks faktoriks. Korrelatsioonikoefitsiendi (r) väärtus tõenäosuse $P = 95\%$ puhul on oluliselt nullist erinev ($r = 0,60 - 0,80$) 60—100 cm sügavuseni.

Seega võib konstateerida, et pohla-kasvukohatüübi kuuse-pohla variandis on niiskusesisaldus pealmises 60—100 cm tuseduses mullakihi (ligikaudu 40—60% ulatuses) tingitud sademetest ja õhutemperatuurist.

Sademete mõjusfäär, sõltuvalt nende üldhulgast vegetatsiooniperioodil, ulatub $P = 95\%$ puhul 30—60 cm sügavuseni. Eriti tihe seos sademete ja mullaniiskuse vahel ilmneb ülemises, 15—20 cm tuseduses mullakihi.

Õhutemperatuur mõjutab mulla niiskusesisaldust ($P = 95\%$) märksa sügavamal: kuni 60—100 cm.

Pohla-kasvukohatüübi palusambla-pohla ja mustika-pohla variandis ning mustika-kasvukohatüübis avaldab mullaprofiilile teatud ulatuses mõju ka põhjavesi. Nendes variantides avaldati mullaniiskuse sademete, õhutemperatuuri ja põhjaveetaseme funktsioonina (tabel 3).

Pohla-kasvukohatüübi nii palusambla-pohla kui ka mustika-pohla

Tabel 2

Mullaniiskus pohla-kasvukohatüübi kuuse-pohla variandis
1965. a. vegetatsiooniperioodil

| Sügavus cm | Regressioonvõrrand | Parameetri korda- jate keskmised ruutvead | | r |
|---------------|---------------------------------|---|-------|------|
| | | x_2 | x_3 | |
| 0—2 | $y = 217,1 - 7,77x_2 + 4,33x_3$ | 5,86 | 1,85 | 0,66 |
| 2—4 | $y = 179,1 - 5,95x_2 + 2,22x_3$ | 3,07 | 0,97 | 0,68 |
| 4—15 | $y = 15,8 - 0,53x_2 + 0,22x_3$ | 0,26 | 0,08 | 0,73 |
| 15—20 | $y = 11,6 - 0,25x_2 + 0,10x_3$ | 0,22 | 0,07 | 0,51 |
| 20—30 | $y = 10,1 - 0,23x_2 + 0,08x_3$ | 0,12 | 0,04 | 0,67 |
| 30—40 | $y = 8,4 - 0,19x_2 + 0,04x_3$ | 0,08 | 0,03 | 0,67 |
| 40—50 | $y = 7,7 - 0,13x_2 - 0,02x_3$ | 0,10 | 0,03 | 0,57 |
| 50—60 | $y = 7,3 - 0,12x_2 - 0,02x_3$ | 0,10 | 0,03 | 0,57 |
| 60—70 | $y = 8,3 - 0,16x_2 - 0,03x_3$ | 0,14 | 0,04 | 0,56 |
| 70—80 | $y = 9,6 - 0,23x_2 - 0,05x_3$ | 0,15 | 0,05 | 0,69 |
| 80—90 | $y = 7,3 - 0,09x_2 - 0,01x_3$ | 0,14 | 0,04 | 0,35 |
| 90—100 | $y = 5,9 + 0,13x_2 - 0,04x_3$ | 0,13 | 0,04 | 0,40 |

Tabel 3

Mullaniiskus pohla-kasvukohatüübi mustika-pohla variandis 1963. a. vegetatsiooniperioodil

| Sügavus cm | Regressioonvõrrand | Parameetri korda- jate keskmised ruutvead | | | r |
|---------------|---|---|-------|-------|------|
| | | x_1 | x_2 | x_3 | |
| 0—3 | $y = 509,1 - 3,08x_1 + 3,65x_2 + 1,08x_3$ | 1,08 | 5,15 | 0,71 | 0,80 |
| 3—6 | $y = 206,1 - 0,97x_1 + 1,75x_2 + 0,70x_3$ | 0,73 | 3,49 | 0,48 | 0,60 |
| 6—20 | $y = 32,9 - 0,15x_1 + 0,06x_2 + 0,14x_3$ | 0,08 | 0,36 | 0,05 | 0,82 |
| 20—30 | $y = 15,3 - 0,05x_1 + 0,02x_2 + 0,03x_3$ | 0,04 | 0,20 | 0,03 | 0,56 |
| 30—40 | $y = 7,7 - 0,01x_1 + 0,07x_2 + 0,03x_3$ | 0,04 | 0,17 | 0,02 | 0,48 |
| 40—50 | $y = 10,5 - 0,03x_1 - 0,01x_2 + 0,05x_3$ | 0,03 | 0,12 | 0,02 | 0,76 |
| 50—60 | $y = 24,0 - 0,11x_1 - 0,10x_2 + 0,03x_3$ | 0,03 | 0,12 | 0,02 | 0,93 |
| 60—70 | $y = 39,9 - 0,19x_1 - 0,13x_2 + 0,01x_3$ | 0,03 | 0,14 | 0,02 | 0,97 |
| 70—80 | $y = 48,2 - 0,23x_1 - 0,23x_2 + 0,02x_3$ | 0,04 | 0,20 | 0,03 | 0,96 |
| 80—90 | $y = 51,9 - 0,23x_1 - 0,22x_2 + 0,01x_3$ | 0,04 | 0,19 | 0,03 | 0,96 |
| 90—100 | $y = 50,7 - 0,22x_1 - 0,12x_2 - 0,01x_3$ | 0,04 | 0,18 | 0,02 | 0,96 |
| 100—110 | $y = 48,1 - 0,18x_1 - 0,07x_2 - 0,01x_3$ | 0,05 | 0,25 | 0,03 | 0,88 |
| 110—120 | $y = 49,1 - 0,17x_1 - 0,20x_2 - 0,05x_3$ | 0,03 | 0,16 | 0,02 | 0,96 |
| 120—130 | $y = 46,0 - 0,14x_1 - 0,16x_2 - 0,02x_3$ | 0,05 | 0,23 | 0,03 | 0,88 |

variant paiknevad mullastikutingimuste poolest lähedastel aladel — keskmiselt leetunud leedemuldadel, mille mehhaanilises koostises domineerib peenliiv. Sellest tingituna esineb analoogiat ka mullaniiskust mõjutavate faktorite mõjusfääri ulatuses. Põhiliseks niiskurežiimi määravaks teguriks on põhjaveetase, mis uuritud vegetatsiooniperioodidel kõikus palusambla-pohla variandis 180—270 cm sügavusel ja mustika-pohla variandis 110—200 cm sügavusel.

Korrelatsioon uuritud komponentide vahel on mustika-pohla variandis oluline ($P = 99\%$) kogu profiili ulatuses, välja arvatud alumises kõdukihis ja mullakihis 20—50 cm vahel. Profiili alumises osas läheneb seos funktsionaalsele: $r = 0,95 - 0,99$.

Palusambla-pohla variandis on uuritud seosed eelmise variandiga võr-

reldes nõrgemad ($P = 95\%$). Mullaniiskuse seos meteoroloogiliste tingimustega avaldub ülemistes mullahorizontides, kusjuures põhilist korreleerumist võib täheldada sademetega, kuna seos õhutemperatuuriga ei ilmne reeglipäraselt.

Sademetete mõju ($P = 95\%$) ulatub palusambla-pohla variandis 40 cm sügavuseni, mustika-pohla variandis aga 20 cm-ni. Kirjanduse andmetel ulatub sademetete mõju liivmuldades 25 cm (Эвальд jt., 1959) ja kamar-leetmuldades 5—10 cm sügavuseni (Зонн, Кузьмина, 1964; Скрынникова, 1959).

Sademetete mõjusfääri erinevused palusambla-pohla ja mustika-pohla variandi vahel on tingitud metsakõdu түседusest ja lagunemisastmest. Kõdu keskmiseks түседuseks märgiti palusambla-pohla variandis 4,1 cm, mustika-pohla variandis 6,0 cm, kusjuures viimasel juhul oli kõdu lagunemisaste väiksem. Erinevused kõdu түседuses ja lagunemisastmes põhjustavad nimetatud variantides sademetete mõju ulatuses aga 20 cm-lise vahe.

Sademeterikastel vegetatsiooniperioodidel (näit. 1963. aastal) ulatub sademetete mõju ($P = 95\%$) palusambla-pohla variandis kuni 100 cm sügavuseni, mustika-pohla variandis aga ainult 60 cm-ni. Sademetete mõjusfääri piiritlemist mustika-pohla variandis segas antud juhul ka vastassuunaliselt mõjuv põhjavesi, mille usaldatav mõjupiirkond algas juba 50 cm sügavuselt. Kahe vastassuunas mõjuva faktori üheaegsel esinemisel pole aga kasutatud meetodi kohaselt võimalik ühe faktori mõju eraldada.

Et mustika-pohla variandis võivad sademetete ja põhjavee mõjupiirkonnad sademeterikastel perioodidel osaliselt kattuda, siis on võimalus sademetevee üleminekuks põhjaveete täiesti ilmne.

Teatav potentsiaalne võimalus sademete üleminekuks põhjaveete esineb sademeterikastel perioodidel ka palusambla-pohla variandis, kus sademetete maksimaalne mõju ulatub 100 cm sügavuseni, põhjavee usaldatav mõjusfäär algab aga 120 cm sügavuselt (näit. 1963. aastal). Suhteliselt kuivadel vegetatsiooniperioodidel ilmneb põhjavee mõju seoses põhjaveetaseme langusega alles 170—180 cm sügavusel. Sel juhul tekib mullaprofiilis piirkond, kus r väärtus ei erine oluliselt nullist, seega mullaniiskust 100—170 cm sügavusel ei mõjuta otseselt ükski uuritud tegur.

Mustika-kasvukohatüübis avaldub mullaniiskuse seos meteoroloogiliste tingimuste ja põhjaveetasemega kõige ilmekamalt leselehe-mustika variandis. Uuritud prooviala paikneb keskmiselt leetunud kamar-leetmullal, mille lähtekivimiks on Lõuna-Eesti punakaspruun liivsavimoreen. Mullaniiskuse seos meteoroloogiliste tingimustega avaldub mullaprofiilis kuni 100 cm sügavuseni. Erinevalt teistest variantidest on korrelatsioon leselehe-mustika variandis oluline ($P = 95\%$) ka alumises kõdukihis ($r = 0,60—0,75$).

Sademetete mõju piirdub peamiselt ülemise 20—30 cm түседuse mullakihi, sügavamal $b_3 \leq \sigma$, seega vastava mõju $P < 68\%$. Sademeterikkal 1963. a. vegetatsiooniperioodil ulatus aga sademetete üldine mõju märksa sügavamale — kuni 80 cm-ni. Õhutemperatuur mõjutas mullaniiskust ($P = 95\%$) 1964. ja 1965. a. vegetatsiooniperioodil 70—100 cm sügavuseni, kuna 1963. aastal sellist seaduspärasust ei täheldatud.

Mõõtmised ja analüüsid näitasid, et kamar-leetmuldadel paiknevatel tüübivariantidel (kuuse-pohla ja leselehe-mustika variant) on meteoroloogiliste tingimuste mõju ulatus mullaniiskusele praktiliselt ühesugune.

Mullaniiskuse seos põhjaveega leselehe-mustika variandis hakkab ilmema 130—180 cm sügavuselt. Võrreldes liivmuldadega on korrelatsioonikoefitsiendi väärtus liivsavimoreenil väiksem ($r = 0,70—0,80$).

Olenevalt põhjaveetasemest on uuritud tegurite mõjupiirkond kõige

väiksem 100 — 130 — 180 cm sügavusel. Põhjavee mõjusfääri ulatus on tingitud nii põhjavee absoluutsest sügavusest kui ka põhjavee ja liivsavimoreeni kontaktist. Vaheku kontakti korral on põhjavee mõju usaldatav ($P = 95\%$) kogu punakaspruuni liivsavimoreeni ulatuses. Vaheku kontakti katkemise puhul ilmneb põhjavee mõju ainult mõnekümne sentimeetri tuseduses kihis. Näit. 1965. a. vegetatsiooniperioodil algas põhjavee usaldatav mõjupiirkond ($P = 95\%$) 200 cm sügavuselt, kuna keskmine põhjaveetaseme oli 236 cm sügavusel.

Tihedas seoses on mulla niiskusesisaldus meteoroloogiliste tingimuste ja põhjaveetasemega ka tugevasti leetunud leedemullal laaniku-mustika variandis: $r = 0,80 - 0,90$, mis on oluline ($P = 99\%$); üksnes alumises kõdukihis on r väärtus madalam ($r = 0,20 - 0,40$). Suhteliselt kõrge põhjaveetaseme tõttu (keskmiselt 100 — 137 cm sügavusel) on muld laaniku-mustika variandis kuni sisseuhtehorisoni ülemise piirini põhjavee mõjupiirkonnas.

Ülalt mõjuvate sademete ja õhutemperatuuri ning altpoolt mõjuva põhjavee mõjusfäärid kattuvad, seetõttu pole võimalik eristada seaduspärasusi õhutemperatuuri ja sademete mõju ulatuses.

Mustika-kasvukohatüübi rabastuva mustikavariandi turvastunud leetgleimullal oli mullaprofiil 1963. aastal kogu vegetatsiooniperioodil veega küllastunud (keskmise põhjaveetaseme 68 cm sügavusel). Sellistes tingimustes ei erine mullaniiskuse sõltuvus põhjaveetasemest ja meteoroloogilistest tingimustest $P = 95\%$ puhul oluliselt nullist.

Ka järgmistel, suhteliselt kuivematel vegetatsiooniperioodidel (aastail 1964 ja 1965) avaldas põhjavesi mullaniiskusele domineerivat mõju, võrreldes meteoroloogiliste teguritega (sademed, õhutemperatuur). Põhjavee usaldatav mõjusfäär ($P = 95\%$) algas juba 30 cm sügavuselt. Teiste tegurite mõju seevastu ei avaldunud küllaldaselt tõenäolisel kujul. Meie uurimistulemuste põhjal oleks otstarbekas väljendada mullaniiskust rabastavas mustikavariandis ainult põhjaveetaseme funktsioonina.

Järeldused

1. Seos mullaniiskuse, õhutemperatuuri, sademete ja põhjaveetaseme vahel avaldub lineaarsel kujul, kusjuures mullaniiskus väljendatakse nimetatud parameetrite funktsioonina.

2. Regressioonvõrrandite järgi on võimalik hinnata mullaniiskuse sõltuvust põhjaveetasemest ja meteoroloogilistest tingimustest summaarselt, aga ka määrata iga üksiku faktori mõju ulatust ja usaldatavust mullaprofiilis eraldi.

3. Sademete mõju liivmuldade niiskusesisaldusele ($P = 95\%$) avaldub üksnes pealmises mullakihis 20—40 cm sügavuseni ja ainult suurte sadude korral ulatub kuni 100 cm-ni (pohla-kasvukohatüübi palusambla-pohla ja mustika-pohla variandis). Viimasel juhul on tõenäoline ka sademete üleminek põhjavette.

Kamar-leetmuldades ulatub sademete mõju 20 — 30 cm sügavuseni, tugevate vihmade korral 60—80 cm-ni (pohla-kasvukohatüübi kuuse-pohla ja mustika-kasvukohatüübi leselehe-mustika variandis). Sademete üleminek põhjavette vegetatsiooniperioodi vältel ei ole tõenäoline.

4. Õhutemperatuur mõjutab kamar-leetmuldade niiskusesisaldust 60 — 100 cm sügavuseni, kuna liivmuldades reeglipärast mõjupiirkonda ei ilmnenud.

5. Tihe sõltuvus valitseb mullaniiskuse ja põhjaveetaseme vahel, lähenedes ühtlastes liivmuldades (pohla-kasvukohatüübi palusambla-pohla ja mustika-pohla variandis) funktsionaalsele seosele: $r = 0,95 - 0,99$.

Kamar-leetmuldades, kus läntekivimiks on punakaspruun liivsavimoreen (mustika-kasvukohatüübi leselehe-mustika variant), on mullaniiskuse ja põhjaveetaseme vaheline seos nõrgem: $r = 0,70 - 0,80$.

Kõrge põhjaveetasemega tugevasti leetunud leedemuldades (mustika-kasvukohatüübi laaniku-mustika variant) ja turvastunud leet-gleimuldades (mustika-kasvukohatüübi rabastuv mustikavariant) on põhjavesi peamiseks mullaniiskust määravaks teguriks; tema mõjusfäär algab juba 20—30 cm sügavuselt ($P = 95-99\%$).

KIRJANDUS

- Eggelsmann R., 1957. Zur Kenntnis der Zusammenhänge zwischen Bodenfeuchte und oberflächennahem Grundwasser. Wasserwirtschaft 11.
- Juusela T., 1945. Untersuchungen über den Einfluß des Entwässerungsverfahrens auf den Wassergehalt des Bodens, den Bodenfrost und Bodentemperatur. Acta Agraria Fennica 59.
- Кату А., Муисте L., 1958. Eesti metsa-kasvukohatüübid. Tallinn.
- Бейли Н., 1952. Статистические методы в биологии. М.
- Доспехов Б. А., 1965. Методика полевого опыта. М.
- Зонн С. В., Кузьмина Е. А., 1964. Материалы к сопряженной характеристике водного режима и физико-химических свойств дерново-подзолистых почв под еловыми, дубовыми и липовыми лесами. Сб.: Стационарные биогеоценотические исследования в южной подзоне тайги. М.
- Константинов В. К., 1966. К определению запасов влаги в почве по глубине стояния почвенно-грунтовых вод. Почвоведение (2).
- Скрынникова И. Н., 1959. Почвенные растворы южной части лесной зоны и их роль в современных процессах почвообразования. Сб.: Современные почвенные процессы в лесной зоне Европейской части СССР. М.
- Урбах В. Ю., 1964. Биометрические методы. М.
- Эвальд Э., Феттерлейн Э. и др., 1959. Итоги стационарных исследований водного режима песчаных и суглинистых с песчаным покровом почв под лесом близ Эберсвальда. Почвоведение (7).

Eesti Põllumajanduse Akadeemia

Saabus toimetusse
31. VII 1967

Л. РАИД

О ВЗАИМОСВЯЗЯХ МЕЖДУ ВЛАЖНОСТЬЮ ПОЧВЫ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ И ГРУНТОВЫМИ ВОДАМИ В НЕКОТОРЫХ ТИПАХ ЛЕСА

Резюме

Материал для данного исследования был собран в вегетационные периоды 1963—1965 гг. на стационарных пробных площадях лесничества Аакре Валгамааского лесхоза. Объектами исследования служили спелые и поспевающие сосновые насаждения брусничного и черничного типа на подзолистых, дерново-подзолистых и торфянисто-подзолисто-глеевых почвах.

Взаимосвязи между влажностью почвы, глубиной грунтовых вод, осадками и температурой воздуха проявляются в линейной форме, причем влажность почвы выражается в виде функции названных параметров.

Вычисленные уравнения регрессии (по методу наименьших квадратов) позволяют оценить суммарно зависимость влажности почвы как от уровня грунтовых вод, так и от метеорологических условий, а также определить влияние каждого из названных

факторов, степень этого влияния для профиля почвы и достоверность полученных результатов.

Влияние осадков достигает $P=95\%$ (на подзолистых и дерново-подзолистых почвах) в верхнем 20—40-сантиметровом слое почвы, а при сильных дождях — до глубины 80—100 см. В подзолистых песчаных почвах в таких случаях возможно проникновение осадков к грунтовым водам, тогда как на дерново-подзолистых это явление не отмечалось.

В дерново-подзолистых почвах температура воздуха влияла на содержание влаги в почве до глубины 60—100 см, в песчаных же почвах определенной границы такого влияния нами не наблюдалось.

Существует тесная взаимосвязь между влажностью почвы и уровнем грунтовых вод, особенно в нижних горизонтах песчаных почв, где $r=0,95-0,99$, и дерново-подзолистых, где $r=0,70-0,80$. В типичных сильноподзолистых и торфянисто-подзолисто-глеевых почвах с высоким уровнем грунтовых вод достоверного влияния метеорологических условий на влажность почвы не обнаруживается ($P<95\%$). Основным фактором, определяющим содержание влаги в этих почвах, являются грунтовые воды, влияние которых проявляется начиная с глубины 20—30 см ($P=95-99\%$).

Эстонская сельскохозяйственная академия

Поступила в редакцию
31/VII 1967

L. RAID

ÜBER DEN ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DER BODENFEUCHTIGKEIT, DEN METEOROLOGISCHEN BEDINGUNGEN UND DEM GRUNDWASSER IN EINIGEN WALDTYPEN

Zusammenfassung

Das Forschungsmaterial wurde in den Vegetationsperioden 1963—1965 auf den stationären Probeflächen im Forstwirtschaftsbetrieb Valgamaa in der Estnischen SSR gesammelt. Es wurden die reifen und heranreifenden Kiefernbestände im Preiselbeer- und Heidelbeertyp auf Podsol-, Rasenpodsol- und vertorften Podsolgleiböden untersucht.

Der Zusammenhang zwischen der Bodenfeuchtigkeit, der Grundwassertiefe, den Niederschlägen und der Lufttemperatur wird in der linearen Form dargestellt, wobei die Bodenfeuchtigkeit als Funktion der genannten Parameter ausgedrückt wird.

Die ermittelten Regressionsgleichungen (nach der Methode der kleinsten Quadrate) gestatten die Abhängigkeit der Bodenfeuchtigkeit sowohl von dem Grundwasserspiegel als auch von den meteorologischen Bedingungen im ganzen zu bestimmen, aber auch den Einfluß eines jeden Faktors gesondert, den Umfang dieses Einflusses im Bodenprofil sowie die Zuverlässigkeit.

Der zuverlässige Einfluß der Niederschläge zeigt sich mit einer Wahrscheinlichkeit $P=95\%$ (Podsol- und Rasenpodsolböden) in der obersten 20—40 cm mächtigen Bodenschicht, bei starken Niederschlägen bis zu einer Tiefe von 80—100 cm. In podsolierten Sandböden besteht in diesem Fall auch die Möglichkeit des Überganges der Niederschläge ins Grundwasser, während das in Rasenpodsolböden nicht in Betracht kommt.

Der Feuchtigkeitsgehalt wurde in den Rasenpodsolböden bis zu einer Tiefe von 60—100 cm von der Lufttemperatur beeinflusst, in den Sandböden dagegen wurde kein regelmäßiges Einflußgebiet festgestellt.

Ein enger Zusammenhang besteht zwischen der Bodenfeuchtigkeit und dem Grundwasserspiegel, besonders in den unteren Horizonten der Sandböden, wo $r=0,95-0,99$, in den Rasenpodsolböden $r=0,70-0,80$.

Der Einfluß der meteorologischen Bedingungen auf die Bodenfeuchtigkeit in starkpodsolierten Podsolböden und vertorften Podsolgleiböden mit hohem Grundwasserstand kann nicht mit Sicherheit festgestellt werden ($P<95\%$).

Der hauptsächlich die Bodenfeuchtigkeit bestimmende Faktor in diesen Böden ist das Grundwasser, dessen Einflußgebiet schon in einer Tiefe von 20—30 cm beginnt ($P=95-99\%$).

Estnische Landwirtschaftsakademie

Eingegangen
am 31. Juli 1967