

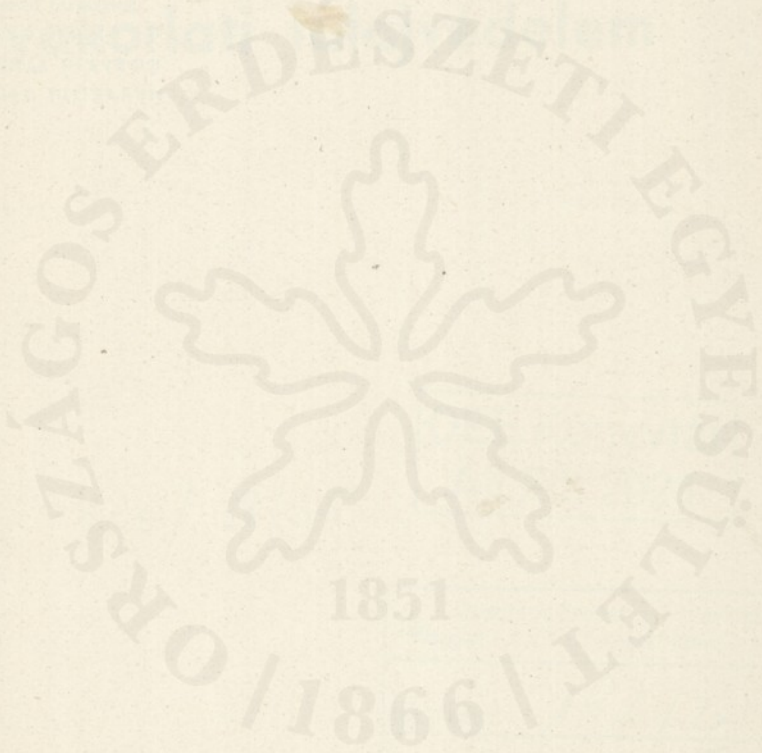
GYAKORLATI
TALAJVÉDELEM











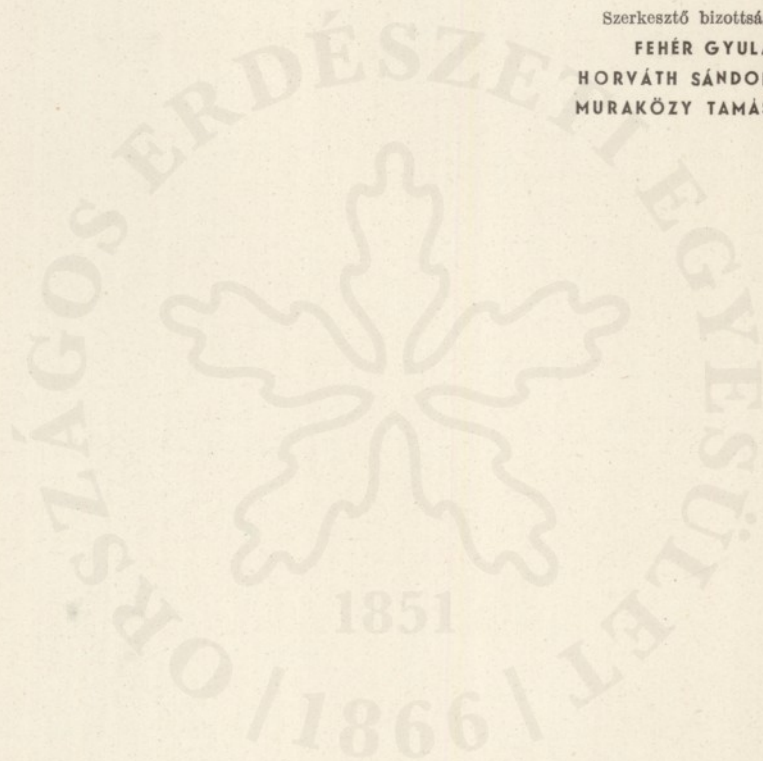
A MAGYAR MEZŐGAZDASÁG TERMELŐSZÖVETKEZETI KISKÖNYVTÁRA

Szerkesztő bizottság

FEHÉR GYULA

HORVÁTH SÁNDOR

MURAKÖZY TAMÁS



BUDAPEST 1964

DR. SIPOS GÁBOR a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

DR. LAMMEL KÁLMÁN a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Gyakorlati talajvédelem



120/a/35

OEE Könyvtár
Áll. Ell. 2020

Országos Erdészeti Egyesület Wagner Károly Erdészeti Szakkönyvtár	
Leltári szám:	162/2018
Csoport szám:	II.
Raktári jelzet:	514.V

MEZŐGAZDASÁGI KIADÓ

A kötet lektora
FÜLÖP GÁBOR



© DR. SIPOS GÁBOR, DR. LAMMEL KÁLMÁN, 1964

A lejtős területek talajának pusztulása

Lejtős területeinken a talaj felszínén elfolyó csapadék magával sodorja a finomabb talajrészecskéket és a tápanyagokat. A lejtős szántóföldek talaja ezért évről évre kopik, soványodik. A talaj-elhordás folyamatát legtöbbször nehéz szabad szemmel észrevenni.

Sokan csak a záporok után megduzzadt patakok sáros, iszapos vizét látva gondolnak arra, hogy az elfolyó csapadék talajt is visz magával. A szakember már hamarabb észleli ezt a veszteséget, mert az a termések folyamatos csökkenésében határozottan jelentkezik.

Az évenként elsodort talaj mennyisége az ellenőrző mérések szerint sokkal nagyobb, mint azt a felületes szemlélő gondolná. Az 1. táblázat hazai mérési adatokat közöl különböző helyeken és alkalmakkor tapasztalt talajlehdásokról. Az adatokból kitűnik, hogy hazánkban a talajlehdás kataszteri holdanként még az egészen enyhének tartott lejtőkön is meghaladja az évenkénti 10 tonnát. Ez azt jelenti, hogy minden lejtős szántóföldünkről évente legalább 1 mm vastag talajréteg mosódik le. Az így lemosódott talaj mennyisége talán nem látszik soknak. De ha arra gondolunk, hogy ez 2 évtized alatt 100 m³/kh talajt tesz ki, akkor be kell látnunk, hogy szántóföldjeinkről évről évre rendkívül nagy tömegű talaj mosódik le.

A lemosódott termőtalajnak átlagosan mintegy 2%-a szerves anyag, 0,1%-a nitrogén, 1,5%-a káli és 0,15%-a foszfor. A növényzet elől így elmosott tápanyag átlagosan hússzor annyi, mint amennyit rendszeres szerves trágyázással pótolni tudunk. A víz

1. táblázat

A talajlehordás megállapítására végzett mérések * eredményei

A mérés		Lejtés mértéke %	Lehordott talajmennyiség t/kh	Az észlelő neve	Megjegyzés
helye	időpontja				
Körtvélyes puszta	1953. VI. 10.	10–14	120	Mattya- sovszky J.	A mintate- rület mel- letti tsz- területen hóolvadás után mérve
Szár	1953. VI. 9.	7	55	Mattya- sovszky J.	
Dad— Kömlőd	1953. VI. 9.	változó	396—512	Dr. Fekete Z.	
Julianne major	1960. II. 10.	18	80	Fülöp G.	
Bókaháza	1959.VII.31.	11	vályog- talajon 47 homokta- lajon 71,5	Dr. Fekete Z.— Dr. Tóth A.	

ugyanis éppen az apró részecskéket képező tápanyagokat mossza ki legkönnyebben a talajból, és ezeket viszi legtávolabbra magával. A talajlehordásnak kitett lejtős szántóföldek tápanyag-egyensúlyát tehát reménytelen vállalkozás volna csupán trágyázással visszaállítani.

A lejtős területek terméseit azonban nemcsak az évenkénti talaj- és tápanyagveszteségek korlátozzák. Sokszor még súlyosabb károkat okoz az a tény, hogy a csapadék jelentős része a talajba szivárgás helyett elfolyik a leesés helyéről, és hozzáférhetetlenné válik a növényzet számára. A nyári nagy záporok vizének gyakran több mint 90%-a elfolyik a vízhiányban sínylődő növények elől. Kellő talajvédelmi eljárásokkal ennek a vízmennyiségnek jelentős része felfogható, és ezáltal jelentősen (átlag 30%-kal) növelhető a termés.

A lejtőről lemosott talaj egy része a vízfolyás irányában a patakok, csatornák vizével eltávozik, és a nagy folyókon át a tengerbe kerül. Emiatt képződnek a nagy folyók tengeri torkolatainál a több megyényi kiterjedésű, iszapos deltavidékek. A talaj többi része a lejtők alsó, enyhébb szakaszán és a völgyekben ülepedik le. Az iszapréteggel feltöltött völgyek és alsóbb lejtőszakaszok termőképessége azonban nem nő a kopásnak kitett lejtőszakaszok termés csökkenésével, mert az enyhébb lejtésű területen lassuló mozgású vízből csak a durva talajszemcsék ülepednek le. Az értéke-
sebb, finomabb szemcsék leülepedése még álló vízben is több órát, a legfinomabb részecskéké pedig több napot vesz igénybe. Folyó vízben ezek a szemcsék mindig lebegő állapotban maradnak.

A talajpusztulás előbb-utóbb nagyon is látható károkat okoz a szántóföldön. Azokon a lejtőkön, ahol a gyűrődött domborzat összegyűjti a felületi vízréteget, az összegyűlt nagyobb vízmennyiség út közben elsimítja a művelés következtében eredetileg fenn-
álló akadályokat, és sokkal jobban felgyorsul, mint a felületen lefo-
lyó víz. A nagyobb sebességű és tömegű víz energiája is nő. Magával



1. ábra. Lejtőről lehordott talaj felhalmozódása



2. ábra. Árkosodással tönkretett domboldal

ragadja a nagyobb talajszemcséket is, és lefolyási vonalában egyre mélyebbre hatolva *barázdát* képez.

A vízfolyások helyén keletkezett barázdák még nem zavarják lényegesen a művelést. A legközelebbi szántáskor eltűnnek, de a megmaradó, jelentéktelennek látszó kis talajmélyedés a következő nagy zápor elfolyó vizét már könnyebben összetereli, és így a barázdák környékének kimosása évről évre fokozódik.

A nagyobb vízgyűjtő területről összefolyó víz a talaj fedettségétől és tulajdonságaitól függően *árkokat* képezhet. Az árkok már nem tűntethetők el a szántással, ezért feldarabolják az eredetileg összefüggő táblákat.

A lejtős területek talajvédelmi szempontokat figyelembe vevő műveléséhez ismerni kell az erózió kialakulásának módját és jelentkezési formáit, hogy a küzdelmet eredményesen felépíthessük ellene.

A talajpusztulás vagy más néven *talajerózió* a geológiában régóta ismeretes fogalom. A hegyek állandóan kopnak. Őshonos növényzettel borított lejtőkön ez a kopás azonban 100 évenként rendszerint mindössze néhány mm-t tesz ki. Az erózió akkor ölt jelentős méreteket (az eredeti kopásnak esetleg több ezerszeresét), ha az eredeti növényzetet kiirtják, és a talajt hosszabb-rövidebb ideig védőtakaró nélkül érik az időjárási behatások.

A talaj feltörése előtti ősnövényzet az éghajlati hatásoknak, a talaj minőségének, vízellátásának és domborzati viszonyainak legjobban megfelelő erdei, mezei vagy réti növénycsoportokból (növénytársulásokból) állt. Az ősnövényzet jellegzetessége, hogy mindig többféle, egymással megférő és egymást hasznosan kiegészítő növényfajból tevődött össze. Elhaló részei teljes egészében a talajon maradtak, és a növényzet által elvont tápanyagok (jelentős részben a földgiliszták működése következtében) még a föld feletti növényi részekből is visszakerültek a talajba. Az ősnövényzet ugyanakkor tökéletesen megvédte a talajt az időjárás káros hatásaival (elmosás, elfűvás) szemben.

A talaj művelésbe vételével az ősnövényzet alatt kialakult kedvező egyensúlyi állapot megbomlott, mivel az adottságoknak legmegfelelőbb növénytársulások helyett az ember bizonyos területen egyetlen, nem őshonos kultúrnövény termesztését kezdte meg. Az új és a régi állapot között a lejtős területeken az okozza a legnagyobb különbséget, hogy a kultúrnövények többsége hiányosan árnyékol és takar, az év bizonyos időszakában a talaj tehát teljesen fedetlenül marad.

A fedetlen talajhoz ütődő esőcsepp szétfröccsenti a felszínen levő átmedvesedett talajrészecskéket, amelyek így felrepülnek a levegőbe. A visszaeső részecskéket a talaj felszínén a lejtő irányába mozgásnak indult sáros vízlepel magába fogadja, és magával viszi. A csapadék hatásának közvetlenül kitett talajfelszínen tehát megindul a talajrészecskék elszállításának folyamata.

A TALAJPUSZTULÁS MÉRTÉKE

A talajpusztulás mértéke elsősorban az *éghajlati tényezőktől* — a lejtős területeken főként a csapadéktól — függ. Hazánkban a hosszantartó nagy *záporok* okozzák a legnagyobb károkat. Különösen nagy a talajpusztulás, ha a záporok előzetesen már átázta-tott talajfelszínt érnek vagy rövid időn belül többször ismétlődnek. A nagy záporok veszélye nálunk áprilistól szeptemberig terjed. Ebben az időszakban csaknem minden helyen és minden évben előfordulnak nagynak nevezhető záporok. Különösen június és július veszélyes ebből a szempontból. Ilyenkor kell tehát a legjobban felkészülni a talajfelszín elmosódásának megakadályozására.

Rendszeres talajpusztulást okoz a hóolvadás is, ellene ugyancsak védekeznünk kell.

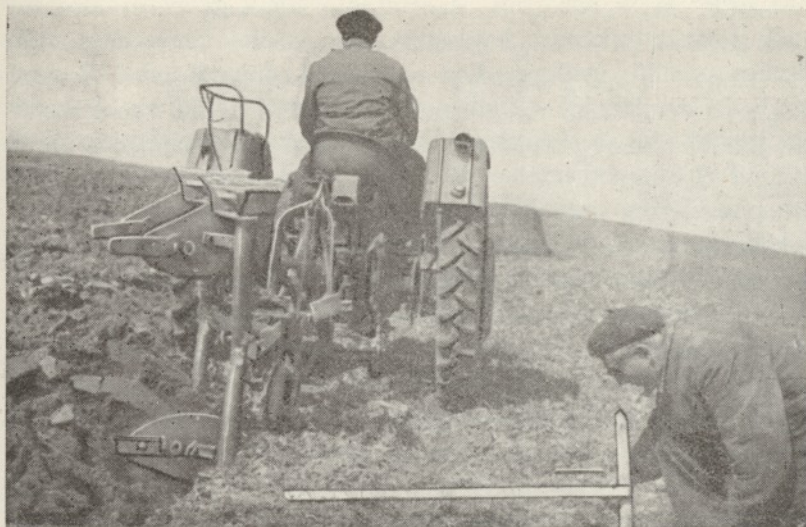
A talajpusztulás az éghajlaton kívül még sok más körülménytől függ. Vegyük sorra ezek közül a legfontosabbakat, hogy ki tudjuk választani az adottságaink között legcélszerűbb védekezési eljárásokat.

A csapadékviszonyok mellett a talajpusztulás legtöbbször a *lejtő meredekségétől* függ.

A lejtők meredekségét leginkább fokban vagy százalékban adják meg. A talajvédelmi gyakorlatban általában a százalékos értéket használják. A lejtési százalék azt fejezi ki, hogy 100 m hosszú, vízszintes szakaszon hány métert emelkedik függőlegesen a lejtő (3. ábra). A lejtési százalék a használatos műszerekkel és a házilag készíthető eszközökkel egyaránt megállapítható.

A lejtő meredeksége az erózió mértékére jelentős hatást gyakorol. Az elfolyó vízmennyiség csak az egész enyhe, 2%-nál kisebb lejtőkön változik ugyan jelentősen a lejtéssel, de az elfolyási sebesség nagyrészt a lejtési százaléktól függ. Könnyű belátni, hogy akár felületi elfolyásról, akár barázdás vagy árkos elfolyásról van szó, a meredekebb lejtőn a víz jobban felgyorsul, és több talajt ragad magával, mint a csaknem sík területen elfolyó csapadék.

A *lejtő hosszával* ugyancsak nő a talajpusztulás mértéke. A hosszabb lejtőn ugyanis nagyobb vízmennyiség gyűlik össze, és nagyobb



3. ábra. A lejtési százalék meghatározása

energiája révén, nagyobb mennyiségű talajt választ el és visz magával. A természetben előforduló lejtők azonban nem egyenletes lejtésűek, alsó szakaszuk rendszerint ellaposodik. Az ilyen homorú lejtők ellaposodó szakaszán a víz sebessége csökken, és megkezdődik a durvább talajrészek leülepedése. A talajpusztulás tehát nem fokozódik egyenletesen a lejtő hosszával. Kísérleti mérések szerint 30 m hosszúságig gyors iramban nő a talajvesztés, de az ennél hosszabb lejtőkön a lejtőhossz növekedésével már lassabban fokozódik.

A talaj minősége alapján meghatározhatja a talajpusztulás mértékét. A talajtulajdonságok közül ezen a téren a talaj vízvezető képessége a legjelentősebb. A jó víznyelő képességű talaj a lehulló csapadékot gyorsan magába tudja fogadni, és így kevesebb folyik el a felületen. Ilyen talajok például a laza homoktalajok. A talaj kötöttségének fokozódásával vízvezető képessége általában csökken. A kötöttség mellett azonban fontos szerepe van ebben a talaj eredetének és lazultságának is.

Az erdőtalajok felső, ún. *A* szintjei például gyorsan áldozatul esnek a víz talajlesodró hatásának. Az *A* szint lemosódása után felszínre kerülő, gyakran diós szerkezetű, tömődöttebb *B* szint azonban aránylag jól ellenáll a talajt pusztító erőknek. A mező-ségi talajok, ha szerkezetük a szakszerűtlen növénytermesztés és talajművelés következtében leromlott, egész szelvényükben rohamos pusztulásra vannak ítélve.

A talajpusztulás folyamatát közelről vizsgálva azt találjuk, hogy az erózió mértéke tulajdonképpen a *talajrészecskék elválaszthatóságától és szállíthatóságától* függ. A többé-kevésbé összefüggő talajfelszínről az elfolyó víz csak azokat a részeket tudja elszállítani, amelyek leváltak róla. A különböző talajok elválaszthatósága elsősorban a talaj kötöttségétől, szerkezetétől és nedvességtartalmától függ. A kötöttebb talajok szemcséi között nagyobb az összetartó erő (kohézió), ezeknek a szemcséi tehát nehezebben választhatók el egymástól. Hasonlóképpen akadályozzák a talajszemcsék elválasztását a biológiai úton felépített *tartós morzsák*. A nedvességtartalom növekedésével a talajszemcsék közti összetartó erő erősen csökken, és a talajszemcsék elválasztása könnyebbé válik.

A *talajok szállíthatósága* elsősorban a szemcsenagyság függvénye. A nagyobb, súlyosabb talajszemcséket a víz nehezebben tudja szállítani, és ezek gyorsabban ülepednek le. A csapadék iszapoló hatásának ellenálló talajmorzsák elszállításához olyan nagy szállító energia szükséges, amilyen csak a nagyobb tömegben folyó víznek van (pl. barázdás lemosás esetén a barázdában folyó víznek).

Általában megállapíthatjuk, hogy a homokszemcsék könnyen elválaszthatók, de nehezebben szállíthatók. Az agyagszemcsékkel fordított a helyzet, mert többnyire nehezen választhatók el egymástól, viszont kis súlyuk, illetve tömegük miatt elválasztott állapotban könnyen szállíthatók. A talajok e tulajdonságai az anyakőzetek minőségétől is függenek. Ilyen szempontból a legkedvezőtlenebb tulajdonságúak a löszön kialakult talajok: könnyen elválaszthatók és könnyen is szállíthatók.

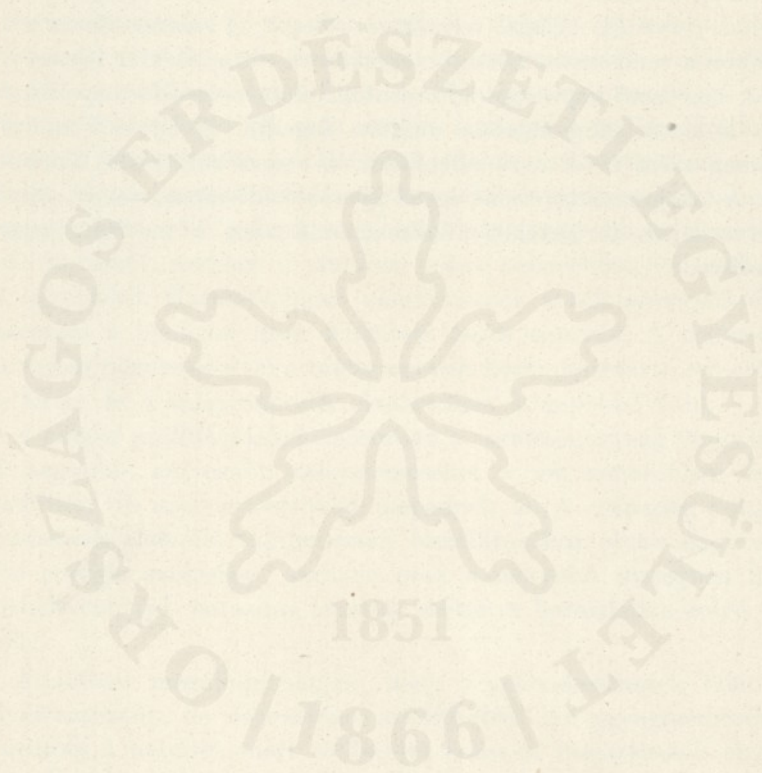
A jó termőerőben levő talajok sokkal jobban ellenállnak a víz

talajpusztító hatásának, mint a kevésbé termékenyek. A termékenység ugyanis összefüggésben van a vízvezető képességet meghatározó hézagterfogatával, és ezzel egyidejűleg a talajszerkezettel. A termékeny talajok kedvező szerkezetűek, tehát vízvezető képességük is alkalmas a talajra érkező csapadék gyorsabb befogadására.

A talajpusztulás mértéke összefüggésben van az *addigi talajpusztulás fokával* is. A felső termékeny réteget (A szintet) elvesztett talajokon a rendszerint rosszabb szerkezetű réteg kerül a felszínre. Annak vízvezető képessége is rosszabb, tehát kevesebb csapadékot képes a lecsés időpontjában magába fogadni. A lejtőről lefolyó víztömeg ezért évről évre növekszik, és egyre súlyosabb károkat okoz. A talajpusztulás tehát egyre gyorsuló folyamat, amely végső fokon a lejtős területeket alkalmatlanná teszi a mezőgazdasági művelésre.

1851

/1866/



A szántóföldi talajvédelem módszerei

A lejtős szántóföldeken számos módszerrel lehet a talajpusztulás ellen védekezni. A módszerek egy része a *termesztett növények* talajvédelmi szempontok szerinti *kiválasztásával, sorrendjével és táblán belüli elhelyezésével* kívánja a talajvédelmet szolgálni. Másik részük a *talaj különleges művelésével és felszínének formálásával* szándékozik az eróziót okozó csapadékelfolyást megakadályozni.

A talajvédelmi eljárásokat ennek megfelelően a következőképpen oszthatjuk fel:

1. *Biológiai talajvédelem*

szántóföldi növénytermesztés
gyepesítés
cserjésítés
erdősítés
trágyázás
talajtakarás

2. *Agrotechnikai talajvédelem*

földrendezés
táblásítás
talajjavítás
talajművelés
vetés
növényápolás
vetésforgó

3. Műszaki talajvédelem

vízrendezés
sáncolás
teraszosítás
utak hullámbordázása.

A talajvédelem bevált módszerei közel évszázados kutatómunka és termelési gyakorlat során kristályosodtak ki. Alapvető jellegzetességük, hogy csak összességükben nyújtanak kielégítő eredményt. Minden adottság között meg kell tehát keresni a legjobbnak mutatózó módszereket, és azokat egymással összhangban kell alkalmazni.

BIOLÓGIAI TALAJVÉDELEM

A biológiai talajvédelmi eljárások során *növények termesztésével* (telepítésével) akadályozzák meg a talajpusztulást. Ide sorolják az ún. *holt védelmet* is, a különböző szerves anyagokkal és műanyagokkal történő takarást.

A biológiai talajvédelmi eljárások közé tartozik a szántóföldi növények arányának olyan megválasztása, hogy a talajt a termesztett növény akkor borítsa, amikor a nyári és az őszi esőzések folyamán a legnagyobb talajpusztulás várható. További eljárás a veszélyeztetett részeken állandó gyep telepítése. Az igen meredek részeket és az eróziós károk kiindulási góciát célszerű cserjékkel és fákkal betelepíteni. A sokféle növény talajvédő (talajtakaró) hatása különbözőképpen érvényesül.

Szántóföldi növénytermesztés

A talajvédő hatás elsősorban abban áll, hogy a növények a záporosók gyors és erőteljes morzsarombolását, a talajfelszín eliszapolását, a hézagok eltömődését lefékezik. A csapadék ugyanis nem juthat közvetlenül a talajra, hanem a növényzetre kerülve, apró cseppekre szétszóródva, igen kis magasságból permet alakjában érkezik

a talajfelszínre. Ilyen módon a rosszabb vízvezető talajokba is beszivároghat a csapadék. A nagyobb mennyiségű eső sem tud kárt okozni, mert a növények töve körül a kisebb csapadék is beszivároghat. Ezenkívül a lefolyást és az abban hordott talajrészecskéket a sűrűn álló növényzet lefékezi, megszűri. De nemcsak a csapadék káros talajromboló hatásától véd a növényzet, hanem a nap és a szél szárító hatásától is. Ezáltal a talajélet élénkebbé lesz.

A növényzet talajvédő hatása azon múlik, hogy milyen hosszú ideig borítja a talajt. A szántóföldön termesztett növényeknél ezenkívül tekintetbe kell venni a termesztett növény levélzetét és gyökérzetét, a sortávolságot, illetve a növény tenyészterületét (egységnyi területen a tőszámot), továbbá a növényápolás agrotechnikáját (a kapálások számát).

A *levélzet* nemcsak a csapadék felfogásával és porlasztásával fejt ki számottevő hatást, hanem a talajfelszín árnyékolásával is. A kultúrnövények levelei általában sokkal nagyobb területet foglalnak el — a kapásnövények kivételével —, mint amekkorán a növények tenyésznek. *Werner* adatai szerint az 1 m²-en tenyésző növények levélfelülete a következő:

Lucerna	85,6 m ²	Tavaszi búza	13,7 m ²
Vöröshere	26,4 m ²	Kukoricaesala-	
Zab	21,1 m ²	mádé	11,7 m ²
Őszi búza	17,5 m ²	Len	10,0 m ²
Rozs	15,6 m ²	Kukorica	2,7 m ²
Tavaszi árpa	14,5 m ²	Répa	2,3 m ²

A sűrű állományú, nagy levélfelületű évelő takarmánynövények, valamint az őszi kalászos gabonák valóban megakadályozzák a talajpusztulást. Hatásuk azért is kedvező, mert hosszú ideig borítják a talajt.

A *gyökérzet* talajvédő szerepe ugyancsak igen nagy. Termesztett növényeink gyökérzete karós, bojtos vagy tarackos. A talajba hatoló gyökerek egyrészt növelik a talaj hézagterfogatát, elhalásuk után értékes szerves anyagot szolgáltatnak. Másrészt elősegítik, hogy a csapadék a gyökerek által képzett hézagok mentén a talajba szivároгjon, még a rosszabb vízvezető képességű talajon is.

A gyökérvizsgálatok szerint kultúrnövényeink közül a legnagyobb tömegű és legértékesebb gyökérzete a lucernának van. *Kemenes* vizsgálatai szerint 1 kh lucerna légszáraz gyökérzete 2 éves korban 23—25 q. Ennek 75%-a található a felső, 0—30 cm-es talajrétegben.

A hazai vizsgálati eredmények szerint valamennyi termesztett növényünk gyökérmaradványának túlnyomó mennyisége — még az évelő és mélyen gyökerező növényeké is — a talaj felső 30 cm-es rétegében található. Ez a tény talajvédelmi szempontból igen előnyös. A felső 30 cm-es talajréteg gyökérzettel átszöve, egyrészt a gyökerek mechanikai hatása révén, másrészt a talaj szervesanyag-készletének gyarapításával előnyösen befolyásolja a talaj vízgazdálkodását.

Jóllehet az alsóbb rétegekben az egyes növények gyökérzetének csak 4—14%-a található, mégis e csekélyebb mennyiségű, mélyre hatoló gyökérzetnek ugyancsak fontos a talajvédelmi szerepe, mert a mélyebb, tömődöttebb rétegek vízvezetését javítja. Ilyen mélyre hatoló gyökérzetű a lucerna, a vöröshere, a baltacim, a somkóró, a napraforgó, a kukorica és a repce. Közepes mélyen gyökerező növények: az őszi és tavaszi kalászosok, valamint az őszi és tavaszi keveréktakarmányok. Sekélyen gyökerező növények: a len, a borsó, a bab, a lencse, a mustár stb.

A talajban maradt gyökérzettel szorosan összefügg a termesztett növények *szármaradványainak* (tarlómaradványok) mennyisége. Ez nemcsak a növényállomány sűrűségétől, hanem az aratás (betakarítás) módjától is függ. Például kombájn-aratás esetén 5—7 q/kh szalmát is kitehet. Ez a jelentős mennyiségű szerves anyag a gyökérzettel együtt hatásosan gátolja a nagyobb erózió kialakulását. A tarló feltörése után pedig a talajba (barázdaszeletbe) keverve növeli a talaj vízbefogadó képességét, ezzel csökkenti az erózió veszélyét.

A *mennyiség* mellett a tarló- és gyökérmaradványok *minősége* is fontos. A minőség a szerves anyag C : N arányától függ. Legkedvezőbb az évelő pillangós virágú növényeknél, amelyek C : N aránya 20 : 1 alatt van. (A jól erjesztett istállótrágya C : N aránya

20: 1). Ezután következnek az egynyári pillangós virágú növények (bab, borsó, lencse, bükköny stb.), amelyek C: N aránya már csak 30—40: 1. A nem pillangós virágú növények tarló- és gyökérmaradványa már kedvezőtlen összetételű: a kalászos gabonaké és a kukoricaké 70: 1. Ez utóbbiak nitrogénben szegény szerves anyaga nitrogénműtrágyák nagyobb adagolását kívánja, hogy az utónövény elkerülje a káros szénhidráthatást (pentozánhatás).

A termesztett növény *tenyészterületének nagysága* lényegesen befolyásolja a talajvédelmet. A kis tenyészterületű, ún. gabona-sortávolságra (10,5—12,5 cm) vetett, és a sorokban sűrűn egymás mellett álló növények úgyszólván teljesen takarják a talajt. Állományuk alatt esőcsepp nem juthat közvetlenül a talajfelszínre, mert a levélzet felfogja. Ha meg is indul a talaj felszínén a vízfátyol, hordalékot nem szállíthat, mert a sűrű növényzet megszüri.

A talajtakarás és a hordalékszűrés még nagyobb fokú a *kevert növényállomány* alatt. Ilyenek a füvesherék, az őszi és tavaszi gabonák társításai bükkönnyel vagy borsóval, a sűrűn vetett kukorica és napraforgó társítása borsóval vagy szójával. A kevert növényállomány hatása hasonló a természetes talajtakaró növényzetéhez. Úgyszólván hézagmentesen fedi a talajt; gyökérzete — különösen a felső 30 cm-es rétegben — sűrűbben átszövi a termőréteget, mint a tiszta növényállományé.

A növénytársítás nemcsak talajvédelmi szempontból jelentős, hanem az állattenyésztés (takarmányozás) és az üzem jövedelmezőségi szempontjaiból is. Állattenyésztési előnye, hogy a nagy tömeget adó növények célszerű társítása fehérjében gazdag növényekkel, növeli a takarmány ízletességét, és egyik egyszerű megoldása a fehérjehiány pótlásának. Jövedelmezőségi előnye abban áll, hogy a jól kiválasztott társítások hozama rendszerint nagyobb, mint a tiszta növényállományé.

A természetes növénytakaró talajjavító és termékenység-megtartó hatását utánzó növénytársításokra tehát a jövőben a talajvédelemre szoruló területeken sokkal nagyobb figyelmet kell fordítani, mert alkalmazásukkal minden külön beruházás nélkül gyors eredményt lehet elérni.

Az ún. *kettős termesztés* előnye is igen nagy. Egyrészt a talaj

nem marad fedetlen, mert a főnövény letakarulása után a másodnövény fedi a talajt és védi az erózió ellen. Másrészt kettős mennyiségű tarló- és gyökérmaradvány marad vissza a területen, és ez a szervesanyag-többlet ugyancsak kedvezően hat. De a sikeres kettős termesztés eredménye a jövedelmezőségre is kihat.

A kettős termesztés kétféle. Végzik úgy is, hogy az évelő pillangós virágú takarmánynövényeket (lucerna, vöröshere, baltacim, somkóró) takarónövényvel telepítik. Takarónövényül vagy tavaszi búzát, tavaszi árpát, zabot és újabban zabosbükknönyt, vagy borsót használnak. Különösen jó takarónövény a tavaszi búza, mert társnövényét nem nyomja el.

A takarónövényes termesztés egyik módja az ún. „*fedett tarló*”. Különösen Somogy megye csapadékosabb tájain, a laza talajú domboldalakon találkozunk ezzel az eljárással. A kalászos gabonák alá tavasszal a pillangós virágú növény — rendszerint vöröshere vagy fehérhere — magját vetik el. A gabona aratása után nincs szükség tarlókántásra, a talajt pedig fedi és védi a nyári záporok eróziós káraitól a pillangós növényállomány (tarlóhere). A tarlóherét kora ősszel vagy legeltetik, vagy kaszálják, a tarló- és gyökérmaradványokat pedig alászántják. A takarmánynyerésen és a talajvédelmen felül ezzel igen értékes szerves trágyázást is végeznek.

Az ország északi és nyugati tájain eredményes a *másodvetéses* kettős termesztés is. A főnövény — rendszerint kalászos gabona — lekerülte után a tarlót azonnal megszántják, jól elmunkálják és elvetik a tarlónövény magjával. Tarlónövényül olyan rövid (70—90 nap) tenészszerű növények alkalmasak, amelyeknek vetőmagja könnyen beszerezhető, és szaporodási hányadosuk jó. Ilyen növények: köles, mohar, szudáni cirokfű, cukorcirok, tarlórépa, csillagfürt, szegletes lednek, borsó, mustár, repce, kukorica-, cirok- és napraforgó-csalamádé.

Száraz éghajlatú tájakon a kalászos gabonák utáni másodvetés már nem jár sikerrel, mert a vetőmag csírázásához és kezdeti fejlődéséhez nincs meg a szükséges nedvesség. Ilyen tájakon csak a májusban vagy június elején lekerült őszi és tavaszi keveréktakar-

mány után lehet sikeres a kettős termesztés. Ez esetben az előzőkben felsorolt rövid tenyészidejű növényeken kívül a silókukorica is eredményesen termesztethető, mert a talaj ilyenkor még elegendő nedvességet tartalmaz nemcsak a vetőmagvak csírázásához, hanem a növényzet kezdeti növekedéséhez és fejlődéséhez is.

A termesztett növény *ápolási rendszerét* ugyancsak tekintetbe kell venni a talajvédelemre szoruló területeken. A sűrű (10,5—12,5 cm) sortávolságra vetett növények a vetéstől az aratásig nem igényelnek olyan agrotechnikai eljárást, amelynek során a talaj felszínét károsan fel kellene lazítani, és emiatt a csapadék lemosódást idézne elő. Az őszi vetésűek tavasszal felfagyás esetén hengerézést, a talaj káros ülepedése esetén küllőskapával történő lazítást, gyomosodás esetén pedig vegyszeres permetezést igényelnek. Ezek az eljárások nem jelentenek veszélyt a talajpusztulás szempontjából.

Ezzel szemben a széles (24 cm vagy nagyobb) sortávolságra vetett növények többnyire gyomirtó *kapálások*at igényelnek. A talaj felső rétegének porhanyítása azonban igen nagy veszélyt jelent, mert a kisebb csapadék is lemossa a sorok között fellazított felső talajréteget. E növények ritkább térállása nem képes megszűrni a csapadékot a hordaléktól, ezért helyenként igen nagy mértékű lehet a talajpusztulás.

A *szuperszelektív gyomirtó szerek* (pl. a kukoricában a Hungazin) használata némileg ellensúlyozza a kárt, mert a kapálás okozta felszíni talajlazítás elmarad. Azonban igen meredek (12%-nál nagyobb lejtőszögű) területen a széles (50 cm-nél tágabb) sortávolságra vetett kapásnövények tábláin, a széles sortávolság fedetlen talaján még a vegszerrel kezelt területeken is, igen nagy méretű lehet a lemosódás. Ezért az ilyen táblákban a szóban forgó növények termesztését mellőzni kell.

A *fedettség időtartama*, amely a keléstől a betakarásig, illetve a tarló feltöréséig tart, igen fontos a talajvédelem szempontjából. A termesztett növények tenyészideje eltérő hosszúságú. Leghosszabb ideig fedik a talajt az évelő növények, ezek közül is a lucerna, amely 4—5 éven keresztül ugyanazt a területet borítja. A vörös-

here, a baltacim és a somkóró már csak két éven keresztül borítják a talajt, majd feltörésre kerülnek.

Az őszi vetésű egyényári növények még rövidebb ideig borítják a talajt, de nagy előnyük, hogy őszi, téli és kora tavaszi záporokkal szemben igen jó védelmet nyújtanak. E növények közé tartozik a repce, a bíborhere, az őszi takarmánykeverékek, az őszi árpa, a rozs, az őszi búza.

A tavaszi vetésű növények csak néhány hónapig (4—5 hó) borítják a talajt, és éppen az őszi, téli és kora tavaszi csapadék talajpusztító hatásától nem védik meg a táblát. Közöttük már számos olyan növény is van, amelyeket nem sűrű, hanem széles sortávolságra vetnek, és ezért sem felelnek meg a biológiai talajvédelem kívánalmainak.

A szántóföldi növénytermesztés helyes kialakítása tehát sokat segíthet a talajpusztulás megakadályozásában, de ugyanakkor sokat árthat is, mert a kultúrnövények hatása e tekintetben igen eltérő.

Gyepesítés

Az állandó gyepvel borított területek — rétek, kaszálók, legelők — talajvédő hatása sokkal jobb, mint a szántóföldi növényeké. A gyepek fogalmába tartoznak az évelő pázsitfűfélék, az évelő pillangós virágú növények és több-kevesebb gyomnövény. Ezek együttes hatása igen kedvező. Nagy tömegű bojtos és tarackos gyökérzetet nevelnek, amely a talajt minden más légyszárú növény gyökerénél jobban behálózza. Különösen jó talajvédők a tarackos gyökérzetű pázsitfűfélék, amelyek tarackjai a talajfelszínnel párhuzamosan szövik át a talajt. A gyepek talajvédő hatása nemcsak a sűrű gyökérzet kedvező hatásában nyilvánul meg, hanem abban is, hogy a sokféle növény teljesen borítja a talajfelszínt valamennyi évszakban, és ezért sem a nyári záporok, sem a tél végi hóolvadás nem okozhat eróziós kárt. A sűrű növényzet ugyanis felfogja az esőcseppeket, és az esetleg elfolyó csapadékot megszűri a hordaléktól. Ezenkívül számításba kell venni azt a nagy tömegű szerves anyagot, amely az évenként elhaló gyökerek és levelek (szárak) korhadá-

sából keletkezik. Ez a nagy tömegű szerves anyag teszi lehetővé a tartós morzsaképződést, amely ugyancsak hatásosan védi a talajt. A gyepterület talajvédő hatása azonban nagymértékben függ a *gyep-használat módjától*. A természetes és a mesterségesen telepített gyepterületeket vagy legeltetik (legelő), vagy a szénát lekaszálják és a sarjűtermést esetleg legeltetik (rét), vagy kizárólag csak kaszállással takarítják be a termést (kaszáló).

Az igen meredek területeken nem tanácsos a gyepet legeltetéssel hasznosítani, mert a jószág tiprása (különösen a szarvasmarháé) és a sertés túrása megindíthatja az eróziós károkat. Az ilyen területek kizárólag kaszálóként hasznosítandók. Kaszálni a fűvek virágzása előtt kell, hogy a második növedék sarjadzása is erőteljes legyen. Célszerű magasabb tarlót hagyni, mert az a záporok esetén jobban védi a talajt.

A legeltetés során arra kell ügyelni, hogy a talajvédelemre szoruló területeken kora tavasszal csak a talaj felszáradása után, késő nyáron pedig az őszi esős időjárás beköszönte előtt fejezzük be a legeltetést. Így a tiprás által okozott talajsérüléseket elkerüljük. Ugyanezen ok miatt lejtős területeken sertéseket nem szabad legeltetni. A legeltetési időny alatt is ügyelni kell arra, hogy az esetleges nagyobb és hosszabban tartó esőzés alatt a legeltetés szüneteljen mindaddig, amíg a jószág lábnyoma nem okoz kárt.

Fásítás és cserjésítés

A biológiai talajvédelem igen fontos tényezője a *fásítás* és a *cserjésítés*. A talajvédelmi fásítási feladatok két csoportra oszthatók. Az egyik: a kopárok, valamint a legeltetésre és szántóföldi művelésre teljesen alkalmatlan területeken *zárt erdők* létesítése. A másik: a kisebb területű, szántók és legelők közé beékelődött *faltok zárt erdősítése*, és *fasorok, erdősávok, cserjesávok* létesítése vízfogás céljából, nemcsak a szántóföldi táblák határain és az utak mentén, hanem a legelők és kaszálók területén is.

A fák és cserjék koronái ernyőként védik a talajt. A törzsön és ágakon lefolyó víz lassan szivárog be a talajba, ahol a szerteágazó

hatalmas gyökérrendszer révén fellazított alsóbb rétegek igen nagy mennyiségű vizet tudnak magukba fogadni. A talaj felszínét teljesen befedi az avar (erdei alom), a csapadék tehát még a fák lombzatáról és télen sem éri közvetlenül a talaj felszínét. Az elhalt szerves anyag — mint tökéletes talajtakaró — nagy mennyiségű nedvességet képes magába szívni. A záporok alkalmával ugyan az erdőből is lényeges lehet az elfolyás, a víz azonban hordalékot sohasem tartalmaz.

A felsorolt kedvező hatásokon kívül az erdő a talaj átfagyását, a hó eloszlását és olvadását is kedvezően szabályozza. A hó olvadását a fa- és cserjeállomány késlelteti és lassítja, ezért az erdő alatt 2—3 héttel később kezdődik az olvadás, mint a szántóföldön.

A talajvédelemre szoruló területeken az erdőket csak szálaló vágással szabad kitermelni, a legeltetés pedig még a nyári hónapokban sem engedhető meg.

A vízszabályozó erdősávok helyett újabban tért hódít a *cserjesáv*. A sűrűn ültetett cserjék ugyanis még keskeny sávban is jól védik a talajt a lemosódástól, árnyékoló vetületük pedig lényegesen kisebb, mint a magasabbra növekvő fáké. Északi lejtőkön — ahol az árnyékolás okozta kár a szántóterületen gyakran igen számottevő — ez a szempont komoly figyelmet érdemel. A déli oldalakon azért jöhet számításba a cserjesáv, mert a vízszegény déli lejtőkön a fásítás igen nehéz feladat, míg a cserjésítés jobban megered, és gyorsabban fejti ki talajvédő hatását.

Cserjesávokban jól díszlik a mogoró, amely a vízmosásokban és a kiélt talajokon is megél, sőt elősegíti a talaj termékenységének helyreállítását. A galagonya, kökény, bodza, boróka és a vadrózsa ugyancsak alkalmas cserjések létesítésére. E növények előnye, hogy igénytelenek, talajvédő hatásuk jó, azonkívül keresett erdei mellékterméket is szolgáltatnak gyümölcsükkel, amelyet a feldolgozó ipar szívesen vásárol. Ilyen meredek területen figyelembe jöhet a málna és a szeder, amelyek gyümölcse ugyancsak igen keresett, ezért az ültetvények jól jövedelmeznek.

Az élő növényzet talajtakaró és talajvédő hatása mellett igen jelentékeny az ún. „holt védelem” is.

A talaj fizikai tulajdonságait kedvezően befolyásoló szerves anyagok közé tartozik az *istállótrágya*. Mezőgazdaságunk évi istállótrágya-termelése 25 millió tonna körül van. Ez a nagy tömegű szerves anyag a nyomelemeken és egyéb hasznos anyagokon kívül még annyi nitrogént, foszfort és káliumot tartalmaz, amennyi tápanyagot a mezőgazdaság az 1961. évben műtrágya alakjában használt fel. Ez a tény egymagában is döntő érv amellett, hogy az istállótrágyát feltétlenül becsüljük meg, szakszerűen érleljük, tároljuk és korszerűen felhasználjuk. A növényi tápanyagok pótlására ugyanis még közel sincs elegendő műtrágya.

Az istállótrágya növényi tápanyagtartalma mellett a talaj vízbefogadó képességét is növeli. Lejtős területeken tehát a termékenység helyreállításában a műtrágyázás mellett nélkülözhetetlen agrotechnikai eljárás. Felhasználása során szem előtt kell tartani, hogy az istállótrágyázásra szánt táblákra célszerű nagyobb, 160—200 q/kh adagokat használni úgy, hogy a tábla, illetőleg a lejtő felső részére több, az alsó részre pedig kevesebb trágya kerüljön. A talajnedvesség elkerülhetetlen lassú áramlása folytán ugyanis a tápanyagok egy része amúgy is a lejtő alsó részén halmozódik fel. Ezt igazolja az a tapasztalat is, hogy a táblák alsó részein a talaj termékenysége mindig nagyobb, ennek következtében a növények ott jobban díszlenek.

Lejtős területeken a kihordott trágyát nem tanácsos kupacolni, hanem azonnal szétteríteni, hogy talajvédő hatását ilyen módon is kihasználjuk. Természetesen a *mielőbbi alászántás* itt is kívánatos, jóllehet a szétterített trágya késedelmes alászántása — a talajvédő hatás miatt — korántsem olyan súlyos agrotechnikai hiba, mint a síkvidéki üzemekben.

Az istállótrágya mellett a szerves trágya jelentős forrásául szolgál a csapadékos tájakon a *zöldtrágya*. A szárazságra hajló dombvidékeken azonban csak kivételesen csapadékos években sikerül,

mert legtöbbször (10 évenként átlag 8 évben) a szárazság miatt számottevő zöldtömeg nem terem, ezért a zöldtrágyázás hatástalan.

Csapadékos tájakon, illetve csapadékos években a kettős termesztés tárgyalása során felsorolt növények valamennyien alkalmasak zöldtrágyázásra is azzal, hogy ha nem pillangós virágú növényt termesztünk, akkor a kedvezőtlen C: N arány javítására alászántáskor 150—200 kg/kh pétisóadagot kell használni.

A zöldtrágyázás a talajvédelemre szoruló területeken azért jelentős, mert a feltörés előtt a növényállomány védi a talajt, feltörés után pedig a nagy mennyiségű szerves anyag javítja a talaj fizikai tulajdonságait.

A *műtrágyázás* közvetve, de igen hatásosan járul hozzá a talajvédelemhez. Ugyanis a tápanyaggal bőven ellátott talajban a növények hamarabb fedik a talajt, és a fejlettebb növényállomány jobban védi. A műtrágyák közül ilyen szempontból különösen a nitrogéntartalmúak jelentősek, mert a gyökérzet és a levélzet erőteljesebb fejlődésére a nitrogén hat a legjobban. Ezért a nitrogénműtrágyák nagy részét a lejtőkön elterülő táblákra tanácsos kiszórni, annál is inkább, mert a völgyekben elterülő sík táblák amúgy is nitrogénben gazdagabbak.

Talajtakarás

A talajvédelemben fontos szerepe van az ún. *talajtakarásnak* is. A szerves anyaggal borított talaj vízelnyelő képessége lényegesen jobb, mint a takaratlané. Ezenkívül az esőcseppek romboló hatásától is védett a talajfelszín, ezért nincs lemosódás.

A talajtakarás elsősorban a gyümölcsösökben, a széles sortávolságra vetett szántóföldi növények sorközeiben használható. Kétségtelenül igen eredményes eljárás, amelyet a kertészetben kis területen már évtizedek óta eredményesen használnak.

A talajtakarás szántóföldi használatának elterjedését azonban két ok akadályozza. Az *egyik ok* a takaróanyag hiánya. A mezőgazdasági üzemek közel sem rendelkeznek olyan mennyiségű szerves anyaggal, amely akár csak 1—2 üzemi tábla takarására is elegendő lenne. Sőt a szalmacellulóze-gyártás növekvő szükséglete

miatt a kukoricaszár és az egyéb takarásra is alkalmas anyagok mindinkább alomanyagok lesznek, a szalma pótlására.

A másik ok, amely terjedését gátolja, a takarás aránylag költséges volta, és a nagy kézimunkaerő-szükséglet.

A talajtakarás nagy előnyei azonban e téren további kísérletezéseket sürgetnek, mert a kérdés nagyüzemi megoldása talajvédelmi és termésmnövelő szempontból egyaránt előnyös. E tekintetben esetleg a műanyagok használata hozhat kedvező megoldást.

A TALAJMŰVELÉSI ELJÁRÁSOK HATÁSA A TALAJVÉDELEMRE

A talajművelés feladata, hogy megteremtse a természetendő növények számára a legkedvezőbb életfeltételeket. A talajművelés elsősorban azáltal teljesíti ezt a feladatot, hogy szerves anyagot juttat a talajba, és lehetővé teszi annak, valamint a talajban levő egyéb szerves anyagnak takarékos és gazdaságos lebontását a növényzet javára. A talajban a szerves anyag lebontásakor biztosítani kell a talajlakó mikroszervezetek fizikai életfeltételeihez szükséges levegőt, vizet és hőmennyiséget. A lejtős területeken a talajművelés ezen túlmenően erózió elleni védekezésre is hatásosan felhasználható.

A talaj művelése során a talajművelő munkagépek porhanyítják, lazítják, keverik, forgatják és tömörítik a talajt. Ezeknek a műveleteknek végeredményben az a céljuk, hogy a talajt olyan állapotba hozzák, amelyben a talajrészek mérete és elhelyezkedése következtében a különböző méretű pórusok egyenletesen oszlanak el a talajban, és térfogatuk is megfelel a talajélet feltételeinek. Minél vastagabb a műveléssel kedvező állapotba hozott talajréteg, annál jobbak a természetendő növények életfeltételei. A mélyen megmunkált talajnak ezenkívül a lejtős területeken különös előnye az, hogy nagy tömegű csapadékot képes gyorsan magába fogadni, és ezáltal lényegesen csökken a talajpusztulás veszélye.

A talajfelszín formálása az eróziónak kitett területeken különösen fontos művelet. A lejtős területeken elsődleges feladat a

talajfelszín *víztároló képességének* növelése. A záporok leghevesebb szakaszaiban olyan tömegű és energiájú csapadék érheti a talajt, hogy még a jó szerkezetű talajoknak is kell egy kis idő, amíg befogadják a rájuk hulló víztömeget. A talajfelszín formálásával elérhetjük, hogy ez az idő rendelkezésre álljon, és a csapadék ne folyjon el beszivárgás előtt a leesés helyéről.

A lejtős területek talaját tehát olyan eszközökkel kell művelni, amelyek a talaj felszínén víztárolásra alkalmas mélyedéseket hagynak hátra. A különleges hegyvidéki talajművelő eszközökön kívül az általános használatúak is megfelelnek ennek a feladatnak, ha azokkal *vízszintes irányban* dolgoznak. A vízszintes művelés nyomán keletkező ormok és mélyedések akadályozzák a víz elfolyását. A legnagyobb vízveszteség és talajpusztulás a hegy-völgy irányú barázdákat hátrahagyó talajművelés után fordul elő. Az ilyen barázdák szinte csatornákat alkotnak a víz levezetésére. A lefolyó víz, akadálymentesen folyva, felgyorsul, és nagy energiát fejt ki, ami azzal jár, hogy sok talajt ragad magával.

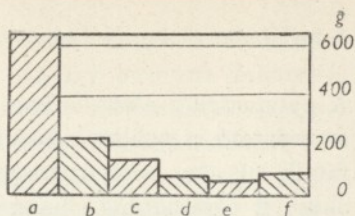
A Mezőgazdasági Gépkísérleti Intézetben *kísérleteket állítottunk be* egyes talajművelési eljárások csapadék-visszatartó hatásának megállapítására. A vizsgálatokat esőztető berendezések segítségével végeztük, amelyeket különbözőképpen művelt talajokon helyeztünk el. A területről lefolyó vizet és hordalékot a vizsgált terület-szakaszon elhelyezett kerethez csatlakozó tartályba fogtuk fel.

A kísérletek folyamán a lejtő irányú szántásról kb. háromszor annyi talaj sodródott le, mint a rétegvonal irányú szántásról. A rétegvonal irányú szántásnál is jobb talajvédő hatású művelési eljárásnak bizonyult a rétegvonal irányú mélylazítás. Ez azonban önmagában nem teljes értékű művelési eljárás, mert csak a talaj mély lazítását végzi, de felületi megmunkálást nem ad. Az ugyancsak forgatás nélkül dolgozó szárnyaskapát (amint azt a talaj-takarással foglalkozó fejezetben látni fogjuk) már teljes értékű tarlóművelő eszközként is lehet alkalmazni. Talajvédő hatása ugyancsak kiváló. A mérések alapján megállapítottuk, hogy a legeredményesebb talajművelési módszer *a rétegvonal irányú szántással egybekapcsolt altalajlazítás*.

A vízszintes irányú szántás különösen akkor tartja jól vissza a vizet, ha a barázdákat felfelé, az emelkedő irányába forgatjuk. A lefelé forgatott barázdák *Kund Ede* igen találó hasonlata szerint úgy viselkednek, mint a háztető zsindelei: lefelé igyekeznek terelni a vizet. A felfelé forgatott barázdák ellenben úgy viselkednek, mintha a zsindeleket fordítva raktuk volna fel, azaz hasonlatunkban befelé igyekeznek terelni a vizet a padlás-térbe, a szántóföldön pedig a talajba. A kísérletekben a vízviisszatartás terén emiatt a fel- és lefelé forgatott szántás között 15–20% különbség mutatkozott, a felfelé forgatott szántás javára. A lefelé szántás közben ezenkívül a talaj évről évre lefelé vándorol, és ha az évente leszántott talajmenynységet nem szállítjuk fel újra a dombtetőre, akkor minden évben elvesztünk egy barázdanyomnyi termékeny talajréteget, amely a tartós humusz jelentős részének elvesztése következtében alig pótolható.

A vízviisszatartás terén különösen fontos szerepük van a traktornyomoknak. A vízszintesen húzódó traktornyom nagy mennyiségű csapadék elfolyását akadályozza meg. A frissen munkált területen járó traktor kerekei mélyen a talajba vágódnak, és a nyomokban — ha azok nem vízszintesek — szinte akadálytalanul áramlik a víz a lejtés irányába. Lejtős területeken a traktorvezetőknek meg kell szokniuk, hogy csak a tábla végén levő elmunkálatlan részen, ahol a traktor nem vág mély nyomot, szabad eltérni a rétegvonalakat követő, illetve azokat megközelítő iránytól.

A termelés folyamán szükséges talajművelési eljárásokat sorra véve, a lejtős területek művelésekor a következők szerint tanácsos eljárni.



4. ábra. A talajművelési eljárások hatása a) lejtő irányú szántás, b) vízszintes szántás, c) mély altalajlazítás, d) talajfelszín alatti művelés szárnyaskapával, e) mély altalajlazítás és rétegvonal irányú szántás, f) műveletlen here-tarló

A tarlóhántás talajvédelmi szempontjai

A gabonafélék alatt erősen összetömődött tarlóról — amint azt az esőztető vizsgálatok kimutatták — jelentős csapadékmennyiség folyik el. Az elfolyó csapadék számottevő felületi lemosást is okoz. A tarlóhántás elhagyása vagy késleltetése tehát nem oldja meg az erózió elleni védekezés problémáját. Sokszorosan igazolt tény azonban az, hogy a tarló aratás utáni gyors meghántásával megakadályozzuk a talaj kiszáradását, és ezáltal biztosítani tudjuk a talajban folyó biológiai tevékenység zavartalanságát. Száraz időjárásban csak akkor van meg e munkának a kívánt haszna, ha azt azonnal aratás után — a talaj kiszáradása előtt — elvégezzük!

A tarlóhántás biológiai célját és az erózió elleni védekezést együttesen szem előtt tartva, a lejtőkön azokat a tarlóhántási eljárásokat kell előnyben részesítenünk, amelyekben a talaj kis mélységű felszíni megmunkálása a gyors vízelvezetést elősegítő mélyebb talajlazítással párosul. A sekély művelés főleg száraz viszonyok között fontos azért, hogy minél sekélyebb réteget tegyünk ki a kiszáradás veszélyének. Ilyen művelési eljárás a sekélyszántás altalajlazító ekével, valamint a mélylazítással kapcsolt tárcsás talajművelés.

A tarlóhántás legtökéletesebb, egy menetben végrehajtható megoldása az altalajlazítókkal felszerelt, váltvaforgató ekével végzett sekélyszántás — ha a barázdaszeleteket hegy felé forgatjuk.

Különösen előnyös ez a szántási mód, ha a tarlóhántáskor csaknem mindig szükséges hengerezést vagy boronálást is az ekéhez kapcsolt eszközzel, ugyanabban a munkamenetben végezzük el.

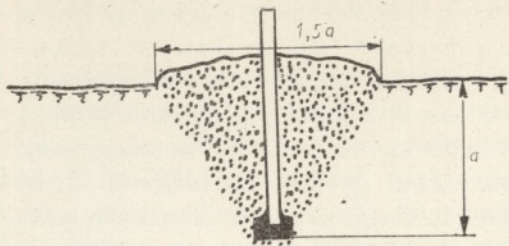
A tárcsásboronákkal, de különösen az egyirányú tárcsákkal igen jó minőségű és gazdaságos tarlóhántást érhetünk el. A jól beállított tárcsa csak 5—8 cm mélyen lazítja fel a talajt, és ezáltal vékony, kiszáradó, porhanyó talajréteggel alakítja ki a takaróréteget. A talajbeérés tehát a feltalaj vastagabb rétegében megy végbe. Ahol a tárcsát — a vonóerő-megtakarítás végett — rosszul, „egyesre” állítva járatták, mindezek az előnyök elmaradnak. A jól tárcsázott réteget nehéz hengerrel meghengerezve, teljesen rög-

mentes, elaprózott takaróréteget kapunk, amely megőrzi az alatta levő keményebb talajréteg nedvességét. Az így létrejött takaróréteg az alsóbb rétegekből párolgás folytán felemelkedő vízgőz szabadba vezető útjának elzárásával a feltalaj felnyirkosodását is lehetővé teszi. A tárcsás tarlóhántás nagy előnye üzemileg, hogy a nagy munkaszélességű tárcsákkal gyorsan elvégezhető. Mivel azonban hazánkban a tarlóhántás a nagy záporok időszakába esik, a tárcsás tarlóhántás azzal a veszéllyel jár, hogy egy nagy zápor az egész feltárcsázott réteget lemosva, óriási talajvesztést okoz. A tarlót ezért csak akkor tanácsos a lejtőkön tárcsás eszközzel hántani, ha a talajt előzőleg (vagy közvetlenül a tarlóhántás után) forgatás nélküli *mélylazításban* részesítették. A tarlóhántás idején e munka elvégzéséhez a talaj rendszerint alkalmas állapotban van, mert ekkor már elég száraz ahhoz, hogy a vele járó, aránylag sűrű taposást károsodás nélkül kibírja, ugyanakkor azonban többnyire nincs még túlságosan kiszáradva. Ilyenkor az altalajlazítási munka aránylag kis vonóerővel végezhető el. A szántótraktor feltétlenül vízszintes irányban vontassa a mélyrétegű altalajlazítót, hogy a nyomában keletkezett talajhullámok gátolják a felszíni vízfolyást. A munka egy- vagy többkétes mélylazítóval, de 30 cm-ig hatoló lazítókésekkel felszerelt szántóföldi kultivátorral is elvégezhető. Az utómunkát végző talajművelő eszközt a gazdaságosság fokozására tanácsos a tárcsás talajművelő eszköz után kapcsolni.

Az altalajlazítás jelentősége

A lejtős területeken a szokásos talajművelési eljárások között különlegesen fontos szerepű az *altalajlazítás*. Az altalajlazítás általánosan érvényesülő előnyei mellett ugyanis jelentősen javítja a talaj víznyelő képességét. Alkalmazásával a kötöttebb altalajú területeken is megsokszorozhatjuk azt a vízmennyiséget, amelyet a talaj a záporok időtartama alatt magába tud fogadni. Hasonló hatást érhetünk el a művelési mélység alatt tömődött talajrétegű talajokon is.

A vízszintes irányú, mélyrétegű altalajlazítás fontos hatása a



5. ábra. A mélylazító munkájának eredménye

nyú munkáknál az így keletkezett emelkedők megakadályozzák a csapadék elfolyását, és lehetővé teszik, hogy az a talajba szivároгjon.

Az altalajlazító munkája annál hatásosabb, minél szárazabb talajon alkalmazzuk, mert a talaj szárazságával nő a lazító szer-számok repesztő és egyúttal lazító hatása. Ezért általában a leg-alkalmasabb a tarlóhántás utáni időszak. Nedves talajban az altalajlazítók használata káros is lehet, mert elkenik a talajt, és vízzáró rétegeket hoznak létre.

Az őszi vetések talajelőkészítése

A lejtős területeken az eróziós veszélytől függetlenül is indokolt vízszintesen haladva, a barázdaszeleteket hegy felé forgatva szántani. Ezáltal az egyéb munkák folyamán a rendszeresen lefelé pergő talajt eredeti helyére tudjuk visszajuttatni. A szántás megfelelő minőségén kívül különösen kell ügyelnünk a szántott felületet elmunkáló járulékos talajművelő eszközök munkájára is. Az őszi talajt előkészítő szántást — különösen száraz viszonyok között — igyekezzünk minél hamarabb *lezárni*. Ezt a műveletet lehetőleg a szántással egyidejűleg, az ekéhez kapcsolt talajművelő eszközzel végezzük. A talajfelszín csapadékvisszatartó képességét tehát tulaj-donképpen nem a szántás, hanem a szántást elmunkáló talaj-művelő eszköz munkája határozza meg.

Ha a talajt kedvező nedvességi állapotban szántottuk, felülete könnyen elmunkálható. Az agrotechnika követelményeinek meg-

talaj — gyors vízveze-tést lehetővé tevő — pó-rustérfogat-növelésén kí-vül, hogy a talaj felszí-nét is hullámossá teszi. Az altalajlazító behato-lási helyén jelentősen megemelkedik a talaj-felszín. A vízszintes irá-ny

felelő boronálás, hengerezés, esetleg simítás könnyen elvégezhető, és jó eredménnyel jár. Bármelyik műveletet alkalmazzuk is, utolsó műveletként a víztároló gyűrűshengerezés ajánlható, amely kiváló víztároló képességű talajfelszínt hagy hátra.

A mélyszántást ősszel feltétlenül el kell végezni. Kertszerűen elmunkált magágyat azonban sem ősszel, sem tavasszal ne készítünk. A legkedvezőbb a dió nagyságú rögökkel fedett talajfelszín.

A tavaszi vetések előkészítése

A tavaszi vetések talaját az őszi vetésekhez hasonló szempontok alapján készített őszi szántással készítjük elő. Az őszi szántások tavaszi elmunkálása és a korai vetésű növények vetése során a legnagyobb gondot a talajtaposással járó károk elkerülése okozza. Ezzel a kérdéssel, a traktorkerekek talajra gyakorolt hatásának vizsgálatával kapcsolatban, a későbbiekben külön foglalkozunk. Az őszi szántást fogat- vagy traktorvontatású simítóval lehet a legcélszerűbben elmunkálni. A tavaszi simítózás lejtős területeken sem kifogásolható, de vízszintes irányban kell dolgoznunk. A kigyomosodott talajt legelőnyösebben szántóföldi kultivátorral gyomtalanítjuk, és az összeülepedett talajon is azzal nyitunk a vetési mélységig dolgozva magágyat. Azokon a területeken, amelyeken ez a munka a hevesen lezúduló, ún. nagyintenzitású csapadékok időszakára esik, a kultivátorszerszámok kiválasztásakor figyelembe kell venni talajfelszín alakító hatásukat is. Az így megmunkált talajfelszínt a kisebb egyenetlenségekhez rugalmasan igazodó csuklósboronával tarthatjuk a kívánatos állapotban.

A TALAJVÉDELEM EGYÉB MÓDSZEREI

A lejtős szántóföldek védelmére a szakszerű növénytermesztés és talajművelés mellett számos egyéb talajvédelmi lehetőség is kínálkozik. Ezek közül kiemelkedő fontosságúak a *szalagos művelés* és a *szántóföldi sáncolás*.

A *szalagos művelés* az enyhe lejtőktől a vízszintes művelés felső

határaig általánosan alkalmazható talajvédő növénytermesztési eljárás. Lényege, hogy a lejtőn keresztben húzódó szalagokban egymás mellett jó és kevésbé jó talajvédő hatású növények váltogatják egymást. A talajt jól takaró, sűrű állományú talajvédő növényvel bevetett szalag felfogja a felette levő szalagról lefolyó vizet, és leüleptíti belőle a lehordott talajt. A lemosott talaj eszerint csak egy szalagnyival kerül lejjebb, ugyanakkor a sűrű állományú növényzetben a vízfolyás meglassul, a víz egy része elnyelődik, továbbfolyó része pedig kisebb mozgási energiával már csak kisebb mértékű rombolást, illetve talajlehordást tud a következő, kevésbé védett szalagon kifejteni. A szalagos művelés tehát nem nyújt tökéletes talajvédelmet, de hatása mégis igen jelentős. Kísérleti mérésorozatok eredményei szerint kb. kétszer annyi talajt tart vissza, mint a szalagos vetés nélküli, vízszintesen művelt terület.

A szalagos művelést minden esetben a vízszintes műveléssel együtt kell alkalmazni. Közepes lejtőkön gyakran összekapcsolják a sáncolással is, mert az ilyen lejtésű területek a művelés megnehezítése nélkül sáncolhatók. A közepesnél (12%-nál) meredekebb lejtőkön a szalagos művelés a jelenleg legáltalánosabban használt módszer a talaj védelmére. A meredek lejtésű területeken, ahol a nagyobb lejtés miatt az erózióveszély is nagy, *feltétlenül alkalmaznunk kell a szalagos művelést*. Minél meredekebb a lejtő, és minél hajlamosabb a talaj a lemosódásra, annál gondosabban kell a szalagos műveléssel a vízszintes irányhoz igazodni, és annál hatásosabb talajvédelmet nyújtó vetésforgóval kell összekapcsolni.

A lejtős szántóföldek talajvédelmét szolgáló *sáncok* a lejtőn keresztben (vízszintesen) húzódó enyhe, gépekkel keresztüljárható és megművelhető földhullámok. Felfogják a felettük fekvő területről lefolyó csapadékot, és vagy beszívárgásra kényszerítik, vagy lassan, rombolásmentesen elvezetik. A sáncok meghatározott távolságra követik egymást. Talajvédő hatásukat elsősorban azáltal fejtik ki, hogy a lejtőt szakaszokra osztva, nem engedik a lefolyó csapadékot felgyorsulni, és nagy tömegben összegyűlni. Ezzel azt is eléri, hogy a köztük levő terület talaja mélyebben beázik.

A szántóföldi sáncokat csak 12%-nál enyhébb lejtőkön alkal-

mazhatjuk, mert meredekebb területen, bármilyen szélesre készülnek is, akadályozzák a művelést. Ha a sánc területét nem akarjuk megművelni, hanem állandó növényzettel (fákkal vagy gyeppel) telepítjük be, akkor természetesen ennél sokkal meredekebb területeken is készíthetünk sáncokat. A mezőgazdasági sáncoktól meg kell különböztetnünk a *teraszkokat*, amelyek a lejtőt lépcsőzetessé teszik, és az egyes lépcsőszakaszok lejtési szögének enyhítésével érik el talajvédő hatásukat.

A mezőgazdasági sáncokat vízszintesre vagy enyhén lejtősre készíthetjük. A vízszintes sáncok a teljes csapadékmennyiséget visszatartják, a lejtős sáncok viszont a csapadéknak azt a részét, amelyet a talaj nem tud befogadni, elvezetik. A vízszintes sáncokat olyan lejtős talajokon alkalmazzuk, amelyek a lehulló csapadékot gyorsan magukba tudják fogadni, és a sánc hegy felőli oldalán levő sáncárokban összegyűlt víznek nincs ideje ahhoz, hogy itt a növényzetben károkat okozzon.

Száraz éghajlati viszonyok között az egészen enyhe lejtésű, gyakorlatilag síknak mondható területeken világszerte igen jó eredménnyel használják a *vízszintes sáncolást*. A 2%-nál enyhébb lejtőkön kb. 20 cm magas, szemmel alig észrevehető széles, lapos sáncokat építenek, amelyek megakadályozzák a víz elfolyását. Ezek a sáncok 10 m-nél nagyobb távolságra osztják el a feléjük folyó csapadékot. Az ilyen nagy felületű sáncárookban — a kivételesen rossz víznyelő képességű talajoktól eltekintve — még a nagy tömegű csapadék is aránylag gyorsan beszivárog, sokkal mélyebben átáztatva a talajt, mintha elfolynék róla. Sáncolás nélkül a záporok vizének túlnyomó része a legtöbb enyhe lejtésű területről is elfolyik. Ezeken a területeken a sáncolás vízvisszatartó hatása jelentősen megnöveli a terméseredményeket. A világ különböző helyeiről érkező, meglehetősen egybehangzó jelentések szerint a terméstöbblet eléri a 30%-ot.

A hosszú és meredek lejtők táblái közé készített sáncok eltérnek az ismertetett, átművelhető sáncoktól. Céljuk, hogy a sánc minél kevesebb terület kikapcsolásával oldja meg a feladatát. A táblahatárt elválasztó sáncokat rendszerint enyhén lejtősre készítik.

A TALAJVÉDELMI MÓDSZEREK

HATÁSOSSÁGA ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETE

A felsorolt növénytermesztési, talajművelési és talajtakarási módszerek különbözőképpen védik a talaj felszínét az eróziótól. Széleskörű kísérleti tapasztalatok szerint — azonos növénytermesztési szintet feltételezve — vízszintes (rétegvonal irányú) műveléssel és vetéssel a hegy-völgy irányú műveléshez képest kb. 50%-os talajvédelmet lehet elérni. A szalagos művelés és a kapásnövények vízszintes irányú bakhátas művelése ugyancsak a lejtős irányú műveléshez viszonyítva kb. 75%-os *védetség* eredményez. A talajművelés gyakorlatát tárgyaló részben ismertetett szántóföldi sáncolással 85%-os *védetség* érhető el, megfelelő talajtakarással pedig gyakorlatilag *teljes értékű* lesz a talajvédelem. A felsorolt módszerek talajvédő értékét a 6. ábra foglalja össze.

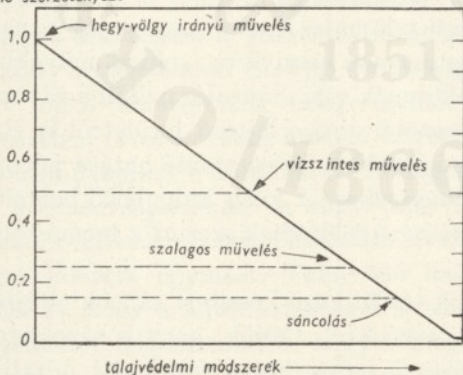
A talajvédelmi módszereket a lejtés mértéke szerint a következők szerint alkalmazzuk.

1. Az 5%-nál enyhébb lejtőkön — száraz éghajlatú területeken — a csapadék elfolyásának megakadályozása és egyenletes elosztása végett célszerű *megközelítően vízszintes művelést* folytatni. Ezeken a területeken lényeges termésnövekedés érhető el a gépi művelést

nem zavaró, enyhe teraphullámokként kialakított szántóföldi sáncokkal. Csapadékos éghajlati viszonyok mellett ezeken a lejtőkön is rendezett vízelvezetésről kell gondoskodnunk.

A felsorolt talajvédelmi eljárásokat az 5%-nál enyhébb lejtőkön a következő esetekben szükséges alkalmazni:

Erózió szorzótényező



6. ábra. A talajvédelmi eljárások talajvédő értéke

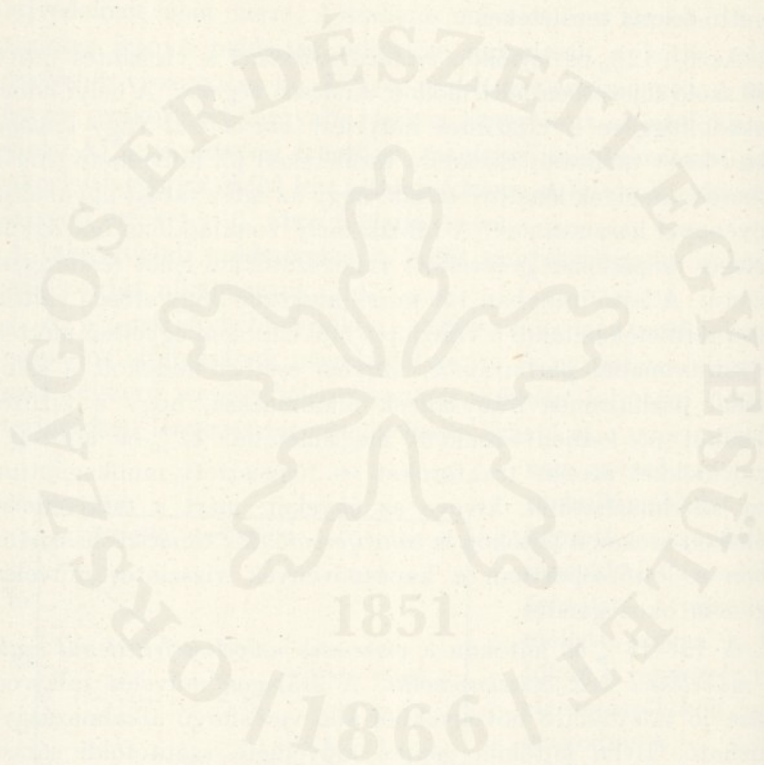
- 500 m-nél hosszabb, egyirányú lejtőkön;
- ha más területtel összefüggő rendezés szükséges (más terület általi veszélyeztetettség);
- a már lekopott területeken, ahol erősen erodálódó altalaj (pl. lösz) került felszínre;
- veszélyeztetett létesítmények, utak, vasutak, öntözőcsatornák stb. feletti területeken.

2. Az 5—12%-os lejtőkön *minden műveletet* a vízszintes műveletről szóló fejezetben leírt módon tanácsos végezni. A helyi adottságoktól függően a vízszintes művelést *sáncolással* vagy *szalagos vetéssel* lehet társítani. Ezeken a területeken jól művelhető sáncok építhetők, amelyek lehetővé teszik, hogy az egész táblát ugyanazzal a növényvel hasznosítsuk. A táblák mély vonulataiban összegyűlő felesleges csapadékot gyepesített vízlevezetőkkal lehet rendezetten levezetni. A lejtő irányban 150 m-nél hosszabb vagy erősen változó lejtésű területeken, ahol a vízszintes művelés nem egyetlen mértékadó szintvonallal párhuzamos, minden esetben indokolt a szintvonallal párhuzamos irányásáncok alkalmazása, hogy a kitűzési munkákat ne kelljen évenként megismételni. 12%-os lejtésig a síkvidékiekkel azonos traktorokat és függesztett munkagéptípusokat alkalmazhatunk, kivéve az ágyekét, mert a talajvédelem érdekében ezeken a lejtőkön is *váltvaforgató ekét* tanácsos használni. Ebben a lejtőcsoportban a kapásnövények vízszintes művelése még nem okoz gondot.

3. A 12—17%-os lejtőkön a vízszintes művelést *feltétlenül szalagos műveléssel kell összekapcsolni*. A szalagos művelés talajvédő hatása jó talajtakaró növényekből álló vetésforgó alkalmazásával fokozható. Ilyen lejtőkön géppel művelhető szántóföldi sáncok már nem építhetők. A magas építésű univerzális traktorok csak az óvatossági rendszabályok betartásával üzemeltethetők. Feltétlenül szükséges a váltvaforgató eke és a mélylazítás. A kapásnövényeket csak különleges traktorral lehet vízszintesen művelni.

4. A 17—25%-os lejtőkön a talajt hatásosan védő növényekből összeállított, szalagosan elrendezett vetésforgót alkalmazunk. Cél-

szerű a talajtakarásos művelési módszer is. A szalaghatárokon is indokolt vízlevezető sáncokat elhelyezni. A terület vízszintes művelésére — baleseti veszély nélkül — csak alacsony súlypontú traktorok használhatók.



A talajvédő gazdálkodás bevezetése

Teljes értékű talajvédelmet és az azzal járó termésnövekedést csak tervszerű munkával lehet elérni. A következő fejezetekben a talajvédő gazdálkodás legfontosabb tervezési és gyakorlati kivitelezési kérdéseiről kívánunk áttekintést nyújtani.

A TALAJVÉDELMI TERV

A lejtős területek hatásos talajvédelmének eléréséhez és mezőgazdasági kultúrájának fellendítéséhez a *természeti*, valamint *közgazdasági adottságokat* teljességükben figyelembe vevő tervre van szükség.

A terv alapja a terület vízgazdálkodási viszonyainak rendezése. Ennek keretében arra kell törekedni, hogy a csapadékot lehetőleg a leesés helyén fogjuk fel, és tegyük a növényzet számára hozzáférhetővé. Csak a talajba esetleg nem szivárogtatható, valamint a más területről érkező vizeket kell rendezetten elvezetni, illetve felhasználni.

A vízrendezés természetéből kifolyóan a tervet legcélszerűbb egy-egy vízgyűjtő területre egységesen kidolgozni. A vízgyűjtő területenként egységes szempontok szerint kidolgozott tervek a gyakorlati tapasztalatok alapján alkalmasak az egész vidék gyors fellendítésére.

Az *átfogó vízrendezési terv* mellett szükség van a mezőgazdasági üzemek *részletes üzemi tervének* elkészítésére is, amely behatóan

foglalkozik a gazdaság, mint mezőgazdasági termelési egység, területének és egyúttal termelési szerkezetének legcélszerűbb átrendezésével. A tervet *talajvédelmi tervnek*, a terv nyomán kialakuló gazdálkodást talajvédő gazdálkodásnak nevezzük.

A talajvédő gazdálkodás az éghajlati, domborzati és talajadottságokhoz igazodó, valamint az értékesítési viszonyokat szem előtt tartó gazdálkodási forma, melynek keretében a talaj termékenységét fokozzuk talajművelési, trágyázási és növénytermesztési eljárásokkal. Az üzem állatállományát a megváltozott viszonyoknak megfelelően kell módosítani. A talajvédelmet és a gépi művelést egyidejűleg szem előtt tartó táblarendezés elősegíti a jó minőségű gépi munka lehetőségét és a gépesítés gazdasági előnyeinek érvényesülését. A vízgazdálkodási módszerek bevezetésével pedig lehetővé válik a növények tökéletesebb vízellátása, ami a nagy termések elérésének alapvető feltétele. A felsorolt fontosabb célkitűzések megvalósítása természetesen mélyreható változásokkal jár, amelyek alapjaiban érintik a lejtős területeken fekvő mezőgazdasági üzemek gazdálkodási módját.

A *talajvédelmi tervet* gazdálkodási egységet képező üzemenként kell elkészíteni. A tervezést a területegységenként elkészíthető *vízrendezési* és az ezzel összefüggő *táblásítási tervvel* kezdjük. Ezek felhasználásával készítjük az *üzemi tervet*, amely részletesen tartalmazza a növénytermesztési, állattenyésztési, gépesítési stb. terveket.

A vízrendezési és táblásítási tervhez megfelelő méretarányú *rétegvonalas térkép* szükséges. Erre a célra legalkalmasabbnak az 1:1000-es méretarányú, 1 m-es rétegvonalakat feltüntető térkép bizonyult. Bonyolult domborzati viszonyok esetén nagyobb nagytűzésű térképre is szükség lehet.

Tájékoztató tervek készítésekor szükség esetén ilyen térkép híján a meglevő térképek is felhasználhatók, de figyelembe kell venni, hogy ezek az 1:10 000-es vagy nagyobb méretarányú térképek a tapasztalatok szerint nem elég részletesek a tervezés céljaira. Alkalmazásuk nagyon alapos helyszíni kiegészítés után is csak szükségből tanácsolható. A kiegészítéssel járó munka meg-

közelítheti, esetleg meg is haladhatja egy új térképfelvétel időszükségletét. Emellett még ezeket a térképeket legalább 1:2000-es méretarányúra fel kell nagyítani. Az ilyen térkép helyszíni ellenőrzése során pontosan meg kell állapítani a térképen feltüntetett rétegvonalak tényleges irányát és a természetes vízlevezető hálózat elhelyezkedését. Fontos feltétele a térkép használhatóságának, hogy az a rendezendő terület határait is a valóságos helyzetnek megfelelően tartalmazza.

A rétegvonalas térképen kívül a tervezéshez *talajtérkép* is szükséges. A talajtani vizsgálatok eredményét tartalmazó térkép az összes egymástól eltérő lejtőszakaszokról tartalmazzon adatokat. Nem elég tehát az egymástól szabályos távolságra felvett talajminták alapján készített térkép, mert annál nem mindig lehet a lejtő különböző meredekségű, felső, középső és alsó szakaszainak talajviszonyait megállapítani. A térkép adatai legalább a mély altalajlazítással elérhető mélységig, tehát kb. 1 m-ig adjanak felvilágosítást a talajszintek minőségéről. Az ennél lényegesen mélyebb, 2 m-es, vagy még mélyebben elhelyezkedő talajszintek tulajdonságainak a megismerése is előnyös lehet. A térképpel szemben az egyik legfontosabb követelmény, hogy pontosan közölje a mélyműveléssel megszüntethető, tömődött altalajrétegek elhelyezkedését és az esetleges kavicsos, köves vagy sziklás rétegek felszíntől való távolságát. A tervezésnél hasznosak a *földtani* (geológiai) és a *vízföldtani* (hidrogeológiai) térképek is, melyekből a talaj dinamikai tulajdonságaira, valamint a talajvíz elhelyezkedésére és mozgási viszonyaira lehet következtetni. A víz útjának követése a talaj mélyebb rétegeiben a különböző lejtőszakaszokon és a lejtők alatti lapályokon egyaránt értékes útbaigazítást ad a vízgazdálkodási és talajjavítási beavatkozásokra, valamint a növénytermesztési irányelvekre.

A növénytermesztési tervek készítéséhez szükség van továbbá a rendezésre kerülő terület *termelési adatainak* ismeretére. Igen előnyös, ha azok *táblatorzskönyvek* formájában sok évre visszamenően rendelkezésre állanak, és pontosan tudjuk, hogy az egyes táblákon mikor és milyen hozammal termeltek.

A vízrendezési terv

A talajvédelmi tervezést a vízrendezési terv elkészítésével kezdjük. A vízrendezési terv a területre ráfolyó és az arról esetlegesen elfolyó vízmennyiség rendezett elvezetését és hasznosítását tartalmazza. A tervet területegységenként haladva kell elkészíteni. Területegységnek a vízválasztó vonaltól a vízgyűjtő vonulatig terjedő, összefüggő lejtők mezőgazdasági művelés alatt álló szakaszait választjuk.

A vízgazdálkodási terv első lépése annak megállapítása, hogy *folyik-e más területről a rendezésre kerülő lejtőszakaszra víz*. A rendezés során ugyanis feltétlenül ki kell küszöbölni, hogy a megvédendő táblákra víz folyjon rá. A táblán belüli talajvédelmi rendszabályok nem tudják betölteni hivatásukat, ha az általuk védett területre máshonnan is kerül víz. A legkisebb ráfolyó víz is felboríthatja a talaj vízgazdálkodási egyensúlyát és lemosódást okozhat.

A táblákra való vízráfolyás kiküszöbölése végett meg kell állapítani a *ráfolyási helyeket* és a ráfolyási helyeken várható legnagyobb vízmennyiséget. Először a vízválasztó területét ábrázoló rétegvonalas térképre a rendezésre kerülő területegység, illetve lejtőszakasz határait kell bejelölni. Majd a területet körülvevő dombok vagy hegyek vízválasztó vonalainak helyzetét tanácsos feltüntetni. Ezt követően a természetes vízlevezető hálózat, valamint a rendelkezésre kerülő terület felett elhelyezkedő vízgyűjtő területen levő utak, csatornák, árkok és egyéb vízterelő terepalakulatok vízvezető hatásának figyelembevételével kell megállapítani azokat a helyeket, ahol a rendezésre kerülő szántóföldekre ráengedhetjük a más területről lefolyó vizet. Ennek során figyelembe kell venni, hogy erdős területeken különösen nagy vízterelő szerepük van a lesüllyedt erdei utaknak, amelyek éppen amiatt süllyedtek le, mert vizet vezetnek. Az is előfordulhat, hogy az ilyen utak más égtáji fekvésű, távolabbi lejtőkről is hoznak vizet. A védendő terület feletti utak és a vízterelésre alkalmas tereptárgyak vonulási irányát tehát a terület határaitól távolabb is meg kell vizsgálnunk. A vízfolyási helyek vízgyűjtő területének határait a térképen megjelölve megmérjük azok kiterjedését.

A vízgazdálkodási terv készítésének következő feladata a rendezésre kerülő lejtőszakaszról (táblán belül) *elfolyó víz* mennyiségének és elfolyási helyének meghatározása. Ezt erre a célra készült táblázatok segítségével lehet meghatározni. (Lásd bővebben: *Lammel Kálmán: Lejtős területek művelése*, II. kiad. 197—199. old. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1963.)

Az elvezetendő vizek mennyiségének ismeretében elkészíthetők a *vízlevezető hálózat* tervei. A vízlevezető hálózat tervezése általában vízepítő mérnöki munkát igényel. A talajvédelmi gyakorlat tapasztalatai szerint azonban egyszerűbb esetekben, azaz kisebb vízmennyiségek és enyhébb lejtők esetén ezeket a vízlevezetőket házilag is megtervezhetjük és elkészíthetjük.

A tervezést a táblásítás tervezésével egyidőben, azzal összhangban kell elvégezni. Az elfolyó vizet a táblákon keresztül vagy a táblahatárok mentén vezethetjük el. A táblákat keresztülszelő vízlevezetés legjobban bevált módja a *gyepesített vízlevezetők* alkalmazása. Ezek a vízvezetők a művelés szempontjából nem osztják ketté a táblákat, mivel a gumikerekes traktorokkal, a munkagépeket kiemelve, könnyen átjárhatóak. A gyepesített vízlevezetők általában akkor teljesítik jól hivatásukat, ha a természetes vízlevezető hálózat vonalán haladnak. Kivételt képeznek a 12%-nál meredekebb lejtőkön fekvő vízlevezetők, amelyek a nagy esés folytán fellépő vízsebesség miatt már nem követhetik az esésvonal irányát. Ilyenkor arra törekszünk, hogy a lefolyó vizet vízvezető sáncok segítségével a táblahatárokon kívülre tereljük.

A táblák felső határán jelentkező vízráfolyásokat lehetőleg *vízterelő sáncokkal* vagy *árokokkal* a lejtő irányú táblahatárokhoz tereljük, és ott a táblán kívül vezetjük le. Ahol ez számottevő földmunkával járna, a különböző helyeken jelentkező vizeket — a lehetőség szerint ugyancsak összterelve — a táblán e célból elhelyezett gyepesített vízlevezetőre tanácsos irányítani. Szükség esetén egy táblán több gyepesített vízlevezető is alkalmazható.

Gyepesítés nélkül csak akkor lehet vízlevezető árkokat használni, ha azok lejtése nem haladja meg a 0,5%-ot, mert egyébként kimosódás keletkezik. A gyepesített árkok csak 12% körüli lejtésig

alkalmazhatók biztonságosan. Ennél meredekebb lejtőkön az árkokat vagy *szilárd burkolattal* kell ellátni, vagy *kis gátak* beiktatásával enyhébb lejtésű szakaszokra kell osztani. A gátak elkészítése után a feltöltődés következtében az enyhébb lejtésű szakaszok maguktól kialakulnak. A két megoldás közti választást a költségtényezők döntik el. Ezek pedig nagymértékben attól függnek, hogy a helyszínen milyen építőanyagok állnak rendelkezésre.

A természetes vízlevezető hálózat gazdaságosan be nem temethető, mélyen bevágódó *árkait* (vízmosásait), amelyek táblahatárokul szolgálnak, a tapasztalatok szerint előnyösen fel lehet használni vízlevezetésre, ha teljes értékű megkötésükről gondoskodunk. A védőintézkedések azért szükségesek, mert előfordulhat, hogy a már megállapodott, növényzettel betelepült vízmosásba belépő — különböző helyekről összeterelt — víztömeg lényegesen meghaladja azt a szokásosan befolyó vízmennyiséget, amelynél a vízmosás megállapodott. Ekkor elsősorban a vízbefolyás helyét kell surrantóval vagy egyéb építménnyel megvédeni, mert egyébként a vízmosás hátravágódási folyamata újra megindulhat. A vízmosás további mélyülését eséscsökkentő *gátak* építésével akadályozhatjuk meg.

A házilag készített ideiglenes gátakkal kedvezőtlenek a tapasztalatok, mert azok rendszeresen vízlevezetésre használt árkokban és vízmosásokban nem állják meg a helyüket. A rőzséből, gerendákból és egyéb helybeli anyagokból készült építmények csak a vízlevezető hálózathoz kikapcsolt vízmosások megkötésére alkalmasak. Rendszerint még így is gyorsan tönkremennek. A vízlevezetésre használt árkokban tehát kőből vagy betonból kell a lejtéscsökkentő gátakat építeni, ami már kultúrmérnöki tervezést és rendszerint vállalati kivitelezést kíván.

A táblásítási terv

Szántóföldi táblán olyan állandó határokkal rendelkező területet értünk, amelyen egyidőben azonos műveléssel, azonos kultúrnövényeket termesztünk. A lejtős területek táblásításakor a szántóföldi

táblák állandó határainak tartjuk a lejtő alján fekvő vízgyűjtő vonulatot, a szántóföldi művelésre alkalmatlan területek határait, az erdőhatárokat, a gazdaságosan meg nem szüntethető vízmosásokat, a közúti forgalom céljaira szolgáló műutakat, a vasútvonalakat és az egyéb elmozdíthatatlan létesítményeket. Ezenkívül arra törekedünk, hogy a táblák felső határa lehetőleg ne nyúljon túl a vízválasztó vonalon, mert a különböző égtájak felé irányuló lejtők eltérő kitettsége miatt mások a növénytermesztési feltételek.

A táblák kialakításának megtervezése előtt *be kell járni* a rendezésre kerülő területet. A helyszíni megfigyelések és a rendelkezésre álló különböző térképek egybevetésével tanácsos ideiglenesen határolni a különböző lejtésű lejtőszakaszokat, a sziklás, erősen köves és az igen gyenge termőképességű, kedvezőtlen tulajdonságokkal rendelkező talajokat, valamint a túl sűrű vízfolyásokkal felszabdalt, erősen gyűrődött területszakaszokat.

A szántóföldi táblák területéből *el kell különíteni* a 25%-nál meredekebb fekvésű területeket, melyek ez idő szerint a talajvédelmet figyelembe vevő, vízszintes irányú gépi művelésre nyilvánvalóan alkalmatlanok. Ki kell rekeszteni továbbá azokat a sziklás részeket is, amelyek a rendezésre kerülő terület határain belül maradtak. Megfontolást igényel a köves, az igen kedvezőtlen összetételű, gyenge termőképességű, valamint a vízfolyásokkal sűrűn felszabdalt területek kihagyása is. Ezeket csak többé-kevésbé költséges talajjavítási eljárásokkal lehet gazdaságos művelés alá venni. A talajjavítási munkák elvégzésének hasznosságát a befektetési és megtérülési költségtényezők döntenek el. Ha azonban a javításra szoruló területek kisebb beékelődött szakaszai a gazdaságos gépi művelést lehetővé tevő, hosszú munkautakat biztosító táblák kialakítását akadályoznák, akkor ezeknek a beékelődött szakaszoknak a táblák kialakításával egyidejű megjavítása nagyon is indokolt lehet.

A táblásításra alkalmasnak ítélt terület tábláinak kialakításakor elsősorban azt kell szem előtt tartani, hogy a kijelölt táblákon a talajvédelmi szempontok teljes értékű érvényesülése mellett a

gazdaságos gépi művelés is lehetővé váljék. Ennek érdekében a minél hosszabb munkautakat lehetővé tevő táblák kialakítására kell törekedni. Az üzemeltetési mérővizsgálatok szerint 30 m-es munkaúthossz esetén a fordulás az összes munkaidőnek 50%-át veszi el. 100 m hosszú táblán 77% a hasznos munkára fordított munkaidő, 300 m felett viszont már nem sokat javul az időkihasználás. A gazdaságos gépi művelés érdekében tehát semmiképpen sem engedhetők meg az 50 m-nél rövidebb munkautak, de célszerű a 100 m-nél rövidebbeket is kiküszöbölni.

A táblásítás tervezésekor, hogy hosszabb munkautakat kapjunk, tekintsünk el az addigi helyzettől, illetve táblahatároktól. Az egyes vonalakhoz való alkalmazkodás még rövid szakaszokon sem lehet indokolt. A kisebb vízmosásokat töltsük fel, az alkalmatlan helyeken húzódó utakat szüntessük meg. Csak azt tartsuk szem előtt, hogy az új táblákon minél gazdaságosabb gépi művelést lehessen megvalósítani. A táblákat akárhány gyepesített vízlevezető átszelheti, ezek a traktorra függesztett gépek előtt nem jelennek művelési akadályt. Szükség esetén még lejtés irányú út is keresztülszelheti a táblát, mert azon a kiemelt munkagépekkel éppúgy keresztül lehet haladni, mint a gyepesített vízlevezetőkön.

A táblák hosszúságát egyedül a *szállítási feladatok* korlátozzák. A talajvédelmi szempontoknak megfelelő, hosszabb oldalukkal a rétegvonalak irányában fekvő táblákról ugyanis csak a rétegvonalak irányában szabad szállítani. A szállítások gazdaságosságával kapcsolatos vizsgálatok viszont azt bizonyítják, hogy a kedvezőtlen útviszonyok között folyó, táblán belüli szállítások költsége 500 m-nél hosszabb távolságok esetén meghaladja a munkagépek jobb időkihasználásából származó megtakarítások összegét. Ha csak a tábla egyik szélén van út, akkor nem előnyös 500 m-nél hosszabb táblákat kialakítani. Ha a tábla mindkét vége felé lehet szállítani, akkor ennek kétszerese, azaz 1000 m-es táblahossz is indokolt. Ezek a méretek azonban csak irányelveként fogadhatók el, mert a lejtőn rendszerint annyira kötve vagyunk a természeti adottságokhoz, hogy örülni kell, ha sikerül hosszú táblákat kialakítani.

A *táblák szélességének* a gépi művelés szempontjából már sokkal kisebb a jelentősége. A lejtőkön úgysem lehet kétirányú művelést folytatni, mert az részben az esésvonal irányába esnék, és tág teret engedne az erózióknak. A korszerű gépekkel és módszerekkel dolgozó agrotechnikának nincs is kétirányú művelésre szüksége, mert a talajt állandóan hosszirányban művelve is tökéletesen meg lehet munkálni. A kapásnövények sorközi művelése egyirányban ugyancsak megoldható. A lejtős táblák szélességi méreteit tehát elsősorban a táblán alkalmazott talajvédelmi eljárások szabják meg.

A táblák kitűzését tapasztalataink szerint célszerű a felső lejtőszakaszokon kezdeni, mert az alsóbb szakaszokon kevesebb kockázattal lehet a fent kialakult helyzethez igazodni. A felül meginduló vízfolyás ugyanis kétszeresen káros, mert az alsó szakaszokra is veszélyt jelent.

A rendezésre kerülő terület egységen elhelyezkedő *táblák számát* a lejtők hossza és a lejtésviszonyok határozzák meg. A 150 m-nél rövidebb lejtőkön a lejtésviszonyoktól függetlenül csak egy tábla kialakítása indokolt, mert egyébként túlságosan felaprózódnék a terület. Az ennél hosszabb lejtőket — ha azokon egymástól jelentősen eltérő lejtésű vagy termelési tulajdonságú szakaszok váltják egymást — lejtési csoportok szerint kell táblákra osztani.

A hosszú lejtőkön a különböző lejtési csoportokba tartozó, az esésvonal irányába mérve a 150 m hosszú vagy annál hosszabb *lejtőszakaszokat* célszerű elhatárolni egymástól. Az ennél rövidebb lejtőszakaszokat egyöntetűen a táblán előforduló meredekebb lejtéscsoportnak megfelelően műveljük. Ha a meredekebb terület lejtése a tábla átlagos lejtésénél csak 2—3%-kal nagyobb, és kiterjedése nem haladja meg a tábla területének 10%-át, akkor az egész tábla az átlagos lejtőnek megfelelő lejtéscsoportba sorolható, és aszerint művelhető. Ennél nagyobb eltérés azonban a talajvédelmi eljárások hatásossága és a gépi művelés biztonsága érdekében nem engedhető meg.

A táblahatárok kitűzésekor a táblák *művelési irányát* is célszerű megtervezni. A lejtős területeken fekvő táblák gazdaságos vízszintes művelésének fontos feltétele, hogy a felső és az alsó táblahatár

a művelési iránnyal párhuzamos legyen. A művelési irányt rövidebb táblákon a tábla felső 2/3-ában húzódó rétegvonal irányával vesszük párhuzamosnak. A gazdaságosabb művelés érdekében eltérünk attól, hogy az a tábla egyéb szakaszain eltér a rétegvonal irányától. A szalagos művelésre szoruló, 12%-nál meredekebb lejtőkön a vízszintesség betartására már jobban tanácsos ügyelni. Ezeken a párhuzamos szalagok érdekében a szalaghatárok oldalirányban legfeljebb 2—4%-ig lejthetnek. Nagyobb lejtés esetén helyenként nem-párhuzamos szalagokat is be kell iktatni. A táblahatároknak lehetőleg szintén ezekhez az irányelvekhez kell igazodniuk.

A természeti adottságok gyakran megakadályozzák ennek az irányelvnek betartását, mert a követelmény kielégítése végett túl sok területet kellene a táblahatárok mentén a szántóföldi művelésből kikapcsolni. Ezért gyakran beérjük azzal, ha a táblahatárok csupán indítást adnak a követendő művelési irány betartására, azaz csak a legmagasabban fekvő szakaszuk (ahol a munkát el kell kezdeni) lesz azzal párhuzamos. A határok többi szakaszainak kialakulásakor pedig arra célszerű törekedni, hogy a táblahatárck mentén se legyenek 100 m-nél rövidebb munkautak. A cél eléréséhez rendszerint szükség van a rendezés alatt álló szántóföld természetes határainak kisebb módosítására, amit néhány száz négyzetméternyi terület erdősítése vagy gyepesítése árán minden esetben meg is valósíthatunk.

A váltvaforgató ekével mindig a *felső táblahatár mentén* kezdik el a szántást, mert ezáltal lehet a barázdaszeleteket hegy felé forgatni. Ha a felső táblahatárt csak kis szakaszon lehetett a művelési iránnyal párhuzamossá tenni, akkor célszerűnek mutathat azon a vonalon, ahol a munkaúthossz már azonos a táblahosszal, iránytjelző fa- vagy bokorsor beiktatása. A bokor és a fa közti választást a szántóföldi termelésre gyakorolt hatásuk dönti el. Ezt az irányjelzést nem szabad összevettetéssel készített bakháttal pótolni, mert az nem pontosan vízszintes lévén, összegyűjti a vizet, és gyorsan átszakadva eróziót idéz elő. Hosszabb, változó lejtésű táblákon, ahol a művelési irány szakaszonként változik,

ugyancsak bokorsorral tanácsos megjelölni a megváltozott művelési irányvonalat is. 12%-nál enyhébb lejtőkön célszerűbb a bokorsor helyett átművelhető mezőgazdasági sáncot építeni, mert az könnyebbé teszi az újabb irány- (réteg-) vonalhoz való igazodást, mint az átjárhatatlan bokorsor.

Művelési irányváltásnál természetesen a kívánatosnál rövidebb munkautak is kialakulnak. Ezek korlátok közé szorítása érdekében, hogy legalább az 50 m-nél rövidebb munkautakat kiküszöböljük, indokolt lehet az iránytjelző bokorsort ilyen helyeken kiszélesíteni. Az így kialakuló bokorsáv alsó széle mindig az alsó művelési irányt jelző rétegvonalon fekszik. Felső széle viszont a legjobban kiszélesedő szakaszon legalább 50 m hosszan a felső iránnyal párhuzamos.

A hosszú lejtőkön kialakuló, egymás alatt fekvő táblákat *vízlevezető sáncokkal* tanácsos egymástól elhatárolni. Ezáltal biztosan kiküszöbölhető, hogy a felső tábláról az alsóra víz folyjék. 12%-nál meredekebb lejtőkön, biztonsági okokból már feltétlenül szükség van a táblahatárokon a víz felfogására. A vízlevezető sáncok alkalmazása árkokkal és más megoldásokkal szemben azért előnyös, mert egyrészt gazdasági eszközökkel megépíthetők, másrészt csak az alsó rézsűjük vesz ki egy vékony sávot a szántóföldi termelésből.

A lejtős területek táblásításában az egyik legfontosabb feladat a *táblavégi fordulók* helyének szakszerű kialakítása. A fordulás alkalmával a vízszintes irányból lejtési irányba forduló traktor-nyomok eróziót előidéző hatásának kiküszöbölésére a traktorral csak olyan gyepestített fordulásávon vagy gazdasági úton szabad megfordulni, ahol a keréknyom nem vágódik a talajba. Függesztett munkagépek használatát feltételezve, a táblavégi fordulásokra a megfelelően kialakított földutak is előnyösen felhasználhatók. Ahol ilyen út nem áll rendelkezésre vagy az út és a tábla között vízlevezető árok húzódik, ott a táblahatár mentén gyepestített fordulásávot kell létesítenünk. A fordulásávok gyeptakarója ugyanolyan gondozást igényel, mint a füvesített vízlevezetőekben létesített gyeptakaró. Tervezéskor a tábla minden szakaszán gondolni kell

a traktorok fordulási helyének biztosítására és szakszerű kiképzésére. A fordulósávok legkisebb szükséges szélessége 6 m.

A táblásítási tervhez tartozik még az *úthálózat* megtervezése. Mivel a lejtős táblákon csak rétegvonal irányban lehet közlekedni, a táblavégi utak csak lejtés irányban haladhatnak. Az utak szakszerű megépítésével és rendszeres karbantartásával a lejtés irányú nyomvonal ellenére is elkerülhető az út kimosódása és lesüllyedése. A táblák lejtő irányú széléit a meredek útszakaszok elkerülése végett igyekezni kell úgy kialakítani, hogy az utak legnagyobb lejtése ne haladja meg a 15%-ot. Ez a lejtéshez képest ferdén húzódó táblavégződésekkal meredekebb lejtőkön is rendszerint megoldható. Az utakat egyébként célszerű gerincen vagy olyan vonulaton vezetni, ahonnan a víz elfolyni igyekszik, mert így szárazabb és jobban járható földutakat kapunk. A gyűjtőutakat lehetőleg vízszintesen vagy kigyó- (szerpentin) vonalban célszerű vezetni. Előfordulhatnak olyan domborzati adottságok is, hogy a legcélszerűbb útvonal a táblán halad keresztül. Függesztett gépek esetén ennek nincs akadálya, de akkor az út mentén nem lehet átjárást akadályozó, vízlevezető árkot elhelyezni.

A növénytermesztési terv

Az üzem konkrét növénytermesztési terve a *vízrendezési és táblásítási terven* alapul, és az egyes művelési ágak arányának megállapításával és térbeli elhelyezésével kezdődik. A terv kidolgozása során a bevezetés első éveiben figyelembe kell venni az üzemi adottságokat (felszereltséget) is, mert előfordulhat, hogy a szükséges gépek és eszközök azonnal nem szerezhetők be.

A *szőlő- és a gyümölcsös telepítés* tervezése előzetes tanácsi hozzájárulást igényel. A nagy beruházást igénylő telepítés előtt a népgazdaság tervét szem előtt tartva megvizsgálják a természeti és közgazdasági viszonyokat, és ezen az alapon döntenek a kérdésben. A telepítésnek távoli kihatásai is vannak, ezért a járulékos beruházásokra nagy gondot kell fordítani (gyümölcstárolók stb.). Lejtős tájakon e kultúrák területén az utak megtervezése különösen fon-

tos, mert a szállítás volumene és gyakorisága igen nagy, ezért jelentős költségtényező.

A rét, legelő és szántó arányát megállapíthatja az üzem vezetősége, és helyét kijelölhetik a következők szem előtt tartásával:

a) A lejtős területeknek főleg a felső harmada károsodik.

b) A védekezést felülről kell kezdeni, a kopár tetők fásításával, a meredek oldalak gyepesítésével kaszáló vagy legelő céljaira.

c) A rét, legelő, szántó arányának olyan rendezésére kerülhet sor, hogy a völgyben a rét (vízrendezés után) feltérésre kerül, a lejtő felső harmadán pedig állandó gyepet telepítenek, az igen meredek részeket pedig erdősítik. Jól bevált tájékoztató irányszámok erre: 25% lejtőszögig a terület szántóként használható; 25–30% között gyepesíteni, 30% felett erdősíteni kell.

A talajvédő gazdálkodásra az áttérés jelentős szerkezeti változást kíván a növénytermesztésben, hogy a biológiai és agrotechnikai talajvédelmi eljárások minél jobban érvényesüljenek. Ilyen módon csökkenthetők legjobban a költségesebb műszaki beruházások. Egy üzem talajvédelmi rendszere azonban csak akkor helyes, ha a bevezetés hatására a gazdálkodási eredmény gyorsan javul.

Az állandó gyep (legtöbbször legelő, de az igen meredek részeken kaszáló) területének kiválasztására különös gondot kell fordítani. A felhajtó út kijelölése nehéz feladat, mert legtöbbször éppen az indítja meg az árkos, sőt szakadékos erózió kialakulását és terjedését. A lejtő kitettsége nagymértékben befolyásolja a gyep zártságát és hozamát. A déli lejtők melegebb, de nedvességben mindig szegény talaján a gyep gyorsan kiritkul, a foltok a jóság tiprásával nagyobbodnak, és veszélyes talajpusztulást okozhatnak. A déli és a nyugati lejtőkön nagyobb felmelegedés hatására gyorsabb a talaj nedvességvesztése; emiatt a termés is kisebb.

Ezzel szemben az északi lejtőkön a kisebb hőigényű gypálmány vízigényét jobban kielégítheti, ennél fogva az állomány sűrűbb, üdőbb, és a hozam is nagyobb. Ügyelni kell azonban arra, hogy átázott talajon ne legeltessünk, mert a bemélyedt lábnyomok is utat nyitnak az erózióknak.

A gyepes területek ilyen elhelyezése nem áll ellentétben a szőlők

és gyümölcsösök igényével, mert ez utóbbiak éppen a nagyobb hőigényük és a jobb szárazságtűrésük következtében a déli és nyugati lejtőkön jobban megtalálják életlehetőségüket.

Ugyanakkor a kisebb-nagyobb kiterjedésű veszélyes foltokon, ahol már megindult a talajpusztulás (árok, szakadék stb.) vagy a megindulásától tartani lehet (igen meredek részeken), létesítsünk zárt erdőt, ahol annak idején majd a kitermelést csak szálaló vágással szabad folytatni. Az ilyen véderdők legeltetése szigorúan tilos, mert az állatok tiprásukkal veszélyes talajpusztulást okozhatnak.

Ezután következik a szántóföldi növénytermesztés tervének elkészítése a II. fejezetben tárgyalt elvek alapján. A tervben az *egészséges szakosítás* (kevesebb növény termesztése) *iránti törekvésnek is kifejezésre kell jutni*. Amennyire csak lehetséges, a természetű növények számát ésszerű mértékben határozzuk meg, figyelemmel a talajvédelem mindenkor elsődleges szempontjaira. Általában kevesebb növényt termesszünk, mint korábban!

Elsősorban azokat a növényeket hagyjuk el a termesztésből, amelyeket eddig csak veszteségesen tudtunk termeszteni a kedvezőtlen természeti viszonyok vagy szállítási nehézségek miatt. Ezek elhagyása után a megmaradó növények vetésterülete természetesen megnő, ezzel lehetővé válik az üzem vonóerejének, a munkaeszközöknek és a munkaerőnek gazdaságosabb felhasználása, a vezetők szaktudásának elmélyítése, a szakértelem jobb kihasználása.

Azonban nemcsak olyan növényeket kell termeszteni, amelyek az adott természeti viszonyok közepette a legnagyobb termést adják, hanem olyanokat is, amelyek viszonylag gyengébb termést adnak, de a nagy termést adó ún. főnövények kedvező előveteményéül szolgálnak. Továbbá olyan növényeket is kell termeszteni, amelyek idényszerűség tekintetében a többit kiegészítik, vagy amelyek viszonylag bár kisebb termést adnak, de a népgazdaságnak termésükre okvetlenül szüksége van. Természetesen a természetű növény kiválasztását még befolyásolja a gazdaság vagy a táj hagyománya, a tagok megszokása, hozzáértése és az apáról fiúra szálló különleges szaktudás.

A kalászos gabonák kevés munkaerőt igényelnek. Kiterjedt termesztésük azonban nagy munkacsúcsot okoz, a termés betakarítása pedig sok szállítóeszközt igényel.

A kapásnövények munkaigényesek, és nem minden munkafolyamat gépesíthető. Betakarításuk sok szállítóeszközt igényel. Helyes társításuk a munkacsúcsokat csökkenti, mégis az egy üzemben termesztendő kapásnövények számát célszerű csökkenteni, mert gépigényük igen eltérő és sokrétű.

A hüvelyesek jó elővetemények és gazdagítják a talajt. Nem munkaigényesek, legfeljebb a betakarításuk nehézkes.

Az évelő pillangósok kitűnő elővetemények és talajvédők. Termesztésük jól gépesíthető, kivéve egyiknél-másiknál a betakarítást.

Az egyéb növények termesztését egyenként és üzemenként kell mérlegelni.

A növénytermesztés tervével együtt kell elkészíteni az állattenyésztés tervét is, mert a takarmánytermesztés szerkezete ettől függ. Különösen fontos annak szem előtt tartása, hogy minél jobban kitett az üzem területe az eróziós károknak, annál inkább olyan állatok tenyésztését, illetve tartását kell kiterjeszteni, amelyek szálas takarmányokat fogyasztanak. Az évelő pillangós-
virágúak s a keveréktakarmányok kiterjedt termesztése ugyanis a leghatásosabb és legolcsóbb biológiai talajvédelem.

Ezután következik a szántóföldi növények területi elhelyezése, amely nemcsak a helyes szakosításnak, hanem a talajvédelemnek is egyben a legfontosabb kérdése. Ez azt jelenti, hogy az üzem tervében meghatározott növényeket és állatfajokat (a kettő egymástól nem választható el) az üzem mely részén és hogyan helyez-
zük el.

A kultúrnövények talajvédő hatását az I. fejezetben már tárgyaltuk. Az abban foglaltak szerint kell elhelyezni a termesztendő növényeket úgy, hogy a kapásnövények, valamint azok a sűrű vetésű növények, amelyek csak rövidebb ideig fedik a talajt (a tavaszi vetésűek), a völgyekben, míg az évelő takarmánynövények, az őszi kalászos gabonák és az őszi keveréktakarmányok az erózió veszélyének kitett táblákon kerüljenek elvetésre. A növények

elhelyezésével kapcsolatos kérdéseket a talajvédő vetésforgókkal foglalkozó, soron következő fejezet részletesen tárgyalja.

A terv készítésekor különösen nagy gondot kell fordítani a takarmánynövények vetésszerkezetének helyes megállapítására, mert nemcsak az üzem jövedelmező gazdálkodása, hanem a hatásos talajvédelme is elsősorban ettől függ. Általában az üzemek termőterületének 50—60 %-án természetnek takarmánynövényeket (abrak- és szálastakarmány együttesen). Ennek szerkezete az állatállomány összetételétől függ. Ha az állatállomány sokrétű, a takarmánytermesztésnek is sokrétűnek kell lenni.

A majorok (állattartó telepek) elhelyezése és a majorok profilja is meghatározza a szántóföldi növények területi elhelyezését. Kisebb területű üzemekben (termelőszövetkezetekben) célszerű vegyes majorokat kialakítani, illetve fenntartani. A nagyobb kiterjedésű termelőszövetkezetekben arra kell törekedni, hogy a különböző majorokban egy, legfeljebb két állattartási ágazat legyen.

A felsoroltak figyelembevételével kell megtervezni a természetű növények területi kiterjedését, külön a sík és enyhén lejtős területre, külön a talajvédelemre szoruló területre. A tervből pedig fel kell építeni a vetésforgókat, külön a sík és enyhén lejtős területre, és külön a talajvédelemre szoruló területre.

Talajvédő vetésforgók

A vetésforgó-rendszerű gazdálkodás lehetővé teszi, hogy a szántóföld beosztása az egy időben egymás mellett termesztett növényekre nem a véletlen, hanem a sokoldalúság alapján történjék. Az így kialakított változatos termesztés — különösen az erózióknak kitett tájakon — lényegesen csökkenti a károsodást.

A vetésforgó a növények előre meghatározott sorrendje időben és térben. Tágabb értelmezésben vetésforgónak tekintendő minden olyan terv, amely a növények egymás utáni sorrendjére és egymás melletti tervszerű elhelyezésére vonatkozik.

A vetésforgót négy alapelem jellemzi: a növények összetétele, aránya, sorrendje és a körforgás (rotáció). Ezek közül a növényi sorrend kérdése és főleg annak értékelése gyakran vitatott.

A vetésváltás elve alapján felépített sorrend szerint az ugyanazon a területen egymás után következő növények különböző botanikai családokba tartoznak, és agrotechnikájuk is eltérő. Például a közismert és évszázadokon át bevált norfolki négyes forgó szerint az istállótrágyázott répa után tavaszi árpa, ezután vöröshere, majd őszi búza következik. A vetésváltás elvének betartása a mezőgazdaságban hatásosan növeli a növények termését, minden költséges befektetés nélkül, tisztán szellemi többletmunka ellenében.

A vetésváltás elve nélkül felépített sorrendben a termesztett növény ugyanazon területen önmagát követi hosszabb-rövidebb időn át, vagy olyan növény, amely ugyanazon botanikai családba tartozik és az agrotechnikában sincs lényeges eltérés. Például kukorica után 2—3 éven át ismételten kukoricát vetnek vagy például az őszi búza után rozsot vetnek. *A vetésváltás elvének be nem tartása nem jelent feltétlenül hibás szemléletet, illetve eljárást.* Ugyanis a tervfeladat nem minden üzemben engedi meg a vetésváltás tagadhatatlanul előnyös és termésnövelő elvének betartását. Különösen a *talajvédő vetésforgókban betarthatatlan a vetésváltás elve*, mert a talajpusztulás csökkentése céljából a széles sortávolságra vetett ún. kapásnövények termesztését korlátozni, egyes meredekebb üzemrészekben pedig teljesen mellőzni szükséges. Emiatt a termesztendő növények száma olyan nagymértékben csökken, hogy a vetésváltás elve betarthatatlan.

A vetésváltás elvének mellőzésekor azonban mértéket kell tartani, mert a váltás nélküli (monokultúrás) termesztés túlzásai a termésre csökkentőleg hatnak, amint azt számos gyakorlati példa sajnálatosan bizonyította. Elsősorban a kalászos gabonák gyakori, váltás nélküli termesztése — a kártevők elszaporodása miatt — okoz érzékeny terméscsökkenést. Ezért a növényi sorrend kialakításakor ajánlatos a következőkben vázolt kísérleti és gyakorlati tapasztalatokat szem előtt tartani.

A kukorica váltás nélküli termesztése nem csökkenti a termést, mert a kukorica az előveteményére nem kényes, csupán azt igényli, hogy a talaj tápanyagokban gazdag legyen. Ezért a szuperszelektív vegyszerek (pl. Hungazin) használata és a kukoricának önmaga utáni termesztése nemcsak lehetséges, hanem a lejtős területű táblákon indokolt is. Vegyszeres gyomirtás mellett ugyanis elmaradnak a kapálási munkák. Ennek nagy jelentősége van, mert a kukorica sekély porhanyítást kíván, és éppen a sekélyen porhanyított talajréteg jelent veszélyt az erózió kialakulását illetőleg. Ilyen módszerrel tehát lehetséges kukoricát termeszteni lejtős területen is. Természetesen mindenkor mérlegelni kell a tábla tápanyagviszonyait, valamint a lejtő kitettségét (expozícióját). Ugyanis a lekopott domboldalakon, ahol a termőréteg már hiányzik vagy nagyon vékony, a kukorica nem találja meg életlehetőségeit, még szerves trágyázás esetén sem. Ugyanakkor figyelembe kell venni a kukorica hőigényét. Különösen a magkukorica hőigénye nagy. Ez a hőigény augusztus és szeptember hónapokban nyilvánul meg különösen, és elmaradása a termést sokszor nemcsak csökkenti, hanem teljesen tönkre is teszi. A silókukorica hőigénye valamivel kisebb, mert tejes, illetve viaszérésben betakarítható. Ezért a kukorica csak a kedvező fekvésű déli és nyugati lejtőkön termesztethető sikerrel.

Az őszi búza váltás nélküli termesztése már nem olyan egyértelmű, mint a kukoricáé. A kísérleti és a gyakorlati tapasztalatok szerint hazánkban a szokásos termesztési módok mellett az őszi búza termés-csökkenés veszélye nélkül csak egy ízben termesztethető önmaga, illetve más kalászos gabona után. Két ízben önmaga után már csak jó talajon és kellő szakértelem mellett lehet beiktatni termés-csökkenés veszélye nélkül. Ez esetben különös gondot kell fordítani az összes többi agrotechnikai eljárás elvégzésére, de különösen a talajelőkészítésre, a műtrágyázásra és a vetési időre, hogy a kedvezőtlen elővetemény korlátozó hatása kiegyenlítődjék. Igen jó hatású a búza alá való istállótrágyázás is, amely hazánkban

szokatlan és csak kismértékben terjedt el. Különösen fontos lehet az istállótrágyázás a lejtős területű táblákon, ahol a talajvédő vetésforgóban nagy arányban szereplő búzatermesztést még kedvezőtlen viszonyok közepette is elfogadhatóvá teszi. Istállótrágyázás mellett tehát a gyengébb minőségű, lejtős területű táblákon két ízben is következhet az őszi búza önmaga után, termés-csökkenés veszélye nélkül. Ezenkívül a szerves trágyázás a talaj vízbefogadó képességét és víztartó képességét is kedvezően befolyásolja. Ennél többször egymás után természeteni azonban hazánkban sehol sem ajánlatos, amint azt a szerzett kedvezőtlen tapasztalatok igazolták.

Vannak azonban olyan kultúrnövények is, amelyek nemcsak hogy nem termesztethők önmaguk után, hanem meghatározott éveknek kell eltelniük, amíg eredeti helyükre visszatérhetnek. Ellenkező esetben termésük egyre csökkenni fog még akkor is, ha az agro-technika minden vonatkozásban kifogástalan és a kártevők sem szaporodtak el. Ilyen növények: a borsó, repce, mák, ricinus, vöröshere és a baltacim, amelyek csak 4—5 év múlva, a rostlen és az olajlen pedig csak 6—7 év múlva kerülhet vissza az eredeti helyére. Ezt a jelenséget nevezik *talajuntságnak*. Számos helyen találkozhatunk az ilyen ok miatti termés-csökkenéssel, különösen a borsó, len és a vöröshere termését illetően.

A növények egymás utáni sorrendjének ezek a főbb ismérvei. A gyakorlat azt mutatja, hogy a növények elővetemény-igénye e tekintetben igen különböző. De ugyanilyen különböző a növények *elővetemény-értéke* is. A növényi sorrend kialakításakor mindkettőt mérlegelni kell.

Elővetemény-érték

Valamely növény elővetemény-értékét elsősorban a talajban visszamaradt gyökér- és szármagmaradványok mennyisége és azok szén-nitrogén, C: N aránya határozza meg. Másodsorban számításba jön a szerves trágyázás és a gyomirtás mértéke, harmad-

sorban pedig, hogy az elővetemény mennyire használja ki a talaj tápanyag- és vízkészletét. Ez alapon a termesztett növények elővetemény-érték szempontjából a következő csoportokba sorolhatók.

Kitűnő elővetemények: lucerna, vöröshere, baltacim, somkóró, füveshere.

Jó elővetemények: az istállótrágyázott kapásnövények, az egy-nyári pillangós virágú takarmánynövények (bíborhere stb.), az őszi és tavaszi keveréktakarmányok, a hüvelyes növények, az olajos magvú és rostos növények (repce, mák, len stb.).

Rossz elővetemények: a kalászos gabonák és az egy-nyári takarmánynövények (köles, mohar, szudánifű stb.).

Az elővetemények ilyen értékelése és csoportosítása azonban csak viszonylagos, mert az elővetemény-értéket számos tényező befolyásolja. Így pl. a kitűnő előveteménynek tartott lucerna, ha kiüregedett és elgyomosodott, csak kielégítő, sőt sok esetben csak rossz előveteménynek számít. A késő ősszel feltört vöröshere sem lehet jó előveteménye az őszi búzának.

Az elővetemény-értéket döntően befolyásolja az alkalmazott agrotechnika is. Az alacsony színvonalú agrotechnika csökkenti, a korszerű gazdálkodás növeli az elővetemény-értéket. A gyenge termés a rossz agrotechnikáról tanúskodik. Ezért az elővetemények értékelésekor a termésadatokat ismerni kell. Például a cukorrépa igen jó előveteménye a tavaszi árpának, de csak akkor, ha a cukorrépa nagy termést adott, mert ez esetben nyilván kifogástalan volt az agrotechnika.

Az elővetemény-érték tehát nem változatlan és nem minden körülmények között egyformán érvényes. Igen sok tényezőtől függ, üzeneként és évenként változó. Egyes növények elővetemény-értéke között a különbség annál kisebb, minél kedvezőbb az éghajlat, minél termékenyebb a talaj, minél színvonalasabb az agrotechnika és minél változatosabb a termesztett növények összetétele. Ezért hazánkban az eróziós károknak kitett tájakon az elővetemény-érték még mindig igen nagy jelentőségű, mert az éghajlati viszonyok kedvezőtlenek, a talaj termékenysége az évtizedes eróziós károk következtében erősen lecsökkent, és éppen az eróziós

károk megakadályozása céljából a termesztett növények összetétele kevésbé változatos, mert a kapásnövények jobbára hiányoznak.

A tervezés során azonban szem előtt kell tartani: a vetésforgó nem jelenti azt, hogy minden táblán minden évben más növényt termesszünk, hanem annak biztosítása, hogy a kiegyensúlyozott növényi sorrend a talajtermékenység csökkenését megakadályozza. *A korszerű vetésforgó ma már egyre inkább az optimális agrotechnikai feltételek és a tenyészidő teljes értékű kihasználását, valamint a talajpusztulás megakadályozását jelenti, és nem a klasszikus vetésváltás szó szerinti értelmezését.* Szükséges ezt hangsúlyozni, mert a gyakorlatban a vetésforgót és a vetésváltást gyakran összekeverik. Márpedig *a vetésforgó gazdálkodási rendszert* jelent (amelyben a növények vagy növénycsoportok sorrendjét előre megállapítják térben és időben), *a vetésváltás* ellenben *a növényi sorrend felépítésének egyik módját*, amely a szóban forgó vetésforgóban kifejezésre juthat, de esetleg nem jut kifejezésre. Előfordulhat, hogy az üzemben a vetésforgós gazdálkodási rendszert mellőzik, de a vetésváltás elvét betartják. Ez azt jelenti: szigorúan ügyelnek arra, hogy egyetlen növény se kerüljön önmaga után, de még olyan növény után sem, amelynek agrotechnikája azonos, vagy amellyel biológiai rokon.

A növényi sorrend meghatározásakor a biológiai és az üzemi szempontokat — amelyek sokszor élesen szemben állnak egymással — kell összeegyeztetni, de a lejtős területű táblákon ezenkívül a korszerű talajvédelem szempontjait is figyelembe kell venni, sőt meredek lejtőkön ennek minden mást alárendelni. A biológiai szempontok elhanyagolása előbb vagy utóbb terméseszköket okoz, mert nem veszik figyelembe a talajélet és a növény követelményét. Az üzemi szempontok elhanyagolása pedig mértéktelenül megdrágítja a termelést, holott egyik legfőbb követelmény az olcsóbb termelés. A talajvédelmi szempontok elhanyagolása a termelésre alkalmas földterületek kiesése révén jórátételmenten népgazdasági kárt okozhat.

A növényi sorrend kialakítása ezért igen széles körű figyelmet

és a lehetőségek, valamint a várható következmények gondos elemzését igényli.

Lejtős területeken a szükségszerűen jelentkező egyszerűsítés (szakosítás, kevesebb növény termesztése) iránti túlzott törekvés is sok veszélyt jelenthet, különösen, ha kellő megfontolás és átmenet nélkül azonnal bevezetik, amint azt hazai tapasztalataink is igazolták. Ezért a bevezetés során mértéket kell tartani, és mindig a helyi tapasztalatokat és lehetőségeket kell alapul venni.

Egymás melletti elhelyezés

Nemcsak a növények *egymás utáni* termesztése jelent problémát, hanem az egymás melletti elhelyezésük is. Ez utóbbi az elmúlt évek során merült fel a nagyüzemek területi növekedése, a kémiai szerek fokozottabb használata és a gépesítés következményeképpen. A növények egymás melletti elhelyezésének problémái a következők.

A nehezen szállítható és a gyakran kedvezőtlen időjárási és útviszonyok közepette szállításra kerülő terményeket (a napi etetéshez szükséges zöldtakarmányokat, a silókukoricát, a cukor- és takarmányrépát) a felhasználás helyéhez közel fekvő és az esős időjárásban is viszonylag jól használható utak mentén fekvő táblákba tanácsos elvetni, mert különben csak elkésve és tetemes költségtöbblettel takaríthatók be. Például a silókukorica zöldtömegének folyamatos betakarításához általában 1 km távolságról 6 pótkocsi és 2 traktor szükséges, 3 km távolságról 10 pótkocsi és 4 traktor, 5 km távolságról 13 pótkocsi és 5 traktor szükséges. Nyilvánvaló, hogy a még messzebb fekvő táblákról a betakarítás szükséglete felülmúlja az üzem géppark-kapacitását és megoldhatatlan feladat elé állítja a vezetőséget. A folyamatos betakarítás pedig elengedhetetlen, mert ellenkező esetben a silózás, illetve az erjedés tökéletlen, a romlási veszteség nagymérvű.

De arra is ügyelni kell, hogy a kártevőkre érzékeny növények — lucerna, vöröshere, len, cukorrépa, napraforgó, burgonya — az egymást követő években ne kerüljenek egymás melletti táblákra.

Az ún. káros szomszédság elkerülése igen hatékony eljárás a növényvédelemben, és számottevő költséget takarít meg.

Végül arra is ügyelni kell, hogy az azonos kultúrák ugyanabban az évben egymás melletti táblákra kerüljenek. Ezt az eljárást nevezik *tömbösítésnek*, amelynek gépesítési előnye valóban igen nagy. Ugyanis az üzem közbeni karbantartás és javítás így könnyebben, gyorsabban és olcsóbban megoldható. A gépek kiszolgálására (üzemanyag, műtrágya, vetőmag, vegyszer, víz stb.) kevesebb kézi és gépi munkaerő szükséges. A gépek vándorlása a legkisebb mérvre korlátozódik, mert az egyik tábla befejezése után a szomszédos táblán azonnal megkezdhető a munka, még a késő délutáni órákban is. A repülőgépes műtrágyázásnak és permetezésnek szintén tág tere nyílik. A tömbösítésnek ez a módszere azonban a talajvédelemre szoruló, 5%-osnál meredekebb lejtőkön éppen a talajvédelem érdekében nem alkalmazható.

Nem véletlen, hogy napjainkban a vetésforgók bevezetésének szükségessége elsősorban az öntözéses és kertészeti üzemekben merült fel. Ugyanis a termőföld intenzívebb kihasználása, az öntözővíz- és munkaerő-szükséglet, a trágya és növényvédő szerek beszerzésének távlati megtervezése ezekben a munka- és pénzigényes nagyüzemekben megköveteli az előrelátást és az előre meghatározott növényi sorrendet, amely egyedüli biztosítéka az üzem helyes szervezésének és vezetésének, valamint a talajleromlás megakadályozásának. Ugyanilyen okok miatt szükséges a talajpusztulásnak kitett üzemekben is, mert a talajvédelem hatásos eljárásainak tervszerű alkalmazása megköveteli az előrelátást és a kevesebb növény sorrendjének gondos tervezését, mint a nagy termés előfeltételét. Ezért a rendezett vetésforgók mindinkább szigorú kényszerűséggé válnak.

A régi szemlélet szerinti *kötött vetésforgó* — amelynek hibáit csak fokozta az, hogy üzemenként egyetlen vetésforgóban vélték megoldani az eltérő talaj- és domborzati viszonyok közepette a a termesztés feladatait — valóban nem a fejlődést segítette elő, hanem annak egyenesen fék-jévé vált. Ez volt a főoka annak, hogy a vetésforgós rendszerű gazdálkodás, amely a századfordulóban a jó nagyüzemi gazdálkodás alapfeltétele volt, az első világháború óta lényegében megszűnt, és csak egyes kivételes helyeken tartották be a vetésváltás elvét, de vetésforgó nélkül.

A rendezett szocialista nagyüzemekben itt az ideje annak, hogy a fél évszázad óta szinte feledésbe merült vetésforgós szemléletet visszahozzuk, de már *korszerű tartalommal*. A korszerű tartalom kifejezésre jut a vetésforgók számában, a vetésforgók felépítésében, a körforgás éveiben, illetve a szakaszok számában, a forgón kívüli szakasz(ok)ban, a keretvetésforgóban.

A vetésforgók száma

Üzemenként, illetve üzemegységként egyetlen vetésforgóban nem lehet megoldani a természet feladatait, mert nincsen olyan nagyüzem, amelynek talaj- és domborzati viszonyai egységesek lennének. Különösen nincsen ilyen helyzet az erózióknak kitett tájakon, ahol gyakran szélsőséges ellentéteket találunk a talajt és a domborzatot illetőleg.

A *talaj* annyiban befolyásolja a vetésforgók számát, hogy az eltérő talajtípusokon különböző növényeket lehet sikerrel termesztetni. Ha közös vetésforgót terveznénk a jó minőségű öntéstalajra és a kilúgozott erdőtalajra, az esetben az igényes növények, mint pl. az árpa és a cukorrépa, nem adnának elfogadható termést akkor, amikor a körforgás folyamán egyes években a kilúgozott erdőtalajt táblákra kerülnének. Ezért annyi vetésforgót kell tervezni, ahány eltérő talajtípusa van az üzemnek, illetve az önálló üzemegységnek (kerületnek).

A *domborzat* ugyancsak befolyásolja a vetésforgók számát. Egyrészt azzal, hogy a lejtős területek és a völgyben fekvő sík területek tápanyag- és nedvességviszonyai erősen eltérnek egymástól, ezért más-más növények termesztését teszik lehetővé. Másrészt azzal, hogy a széles sortávolságra vetett növények agrotechnikája — főleg a tenyészidő alatti sekély porhanyítás — növeli az erózió veszélyét. Ezért külön vetésforgót (esetleg vetésforgókat) kell tervezni a meredek területeket magukba foglaló részekre, és külön vetésforgót (esetleg vetésforgókat) a völgyben fekvő sík és enyhe lejtésű területekre, amelyeknek termékenysége a lejtős területek rovására gazdagodott meg.

A vetésforgók számának megállapításakor azt is figyelembe kell venni, hogy a napi etetéshez szükséges zöld- és tömegtakarmányok a majorhoz közel fekvő vetésforgókban, a cukor- és takarmányrépa pedig a kedvező útviszonyú vetésforgóban kerüljön elvetésre, amint azt már korábban tárgyaltuk. Ezért esetleg külön takarmányos vetésforgó tervezése is szükségessé válhat.

A vetésforgók felépítése

Olyan lejtős táblákon, ahol a lejtőszög 10%-nál nagyobb, ún. *talajvédő vetésforgókat* kell tervezni és bevezetni. Ilyen vetésforgóban a széles sortávolságra vetett kapásnövények arányszáma igen kevés, esetleg ezek a növények teljesen hiányoznak. Ezzel szemben a sűrű sortávolságra vetett növények aránya számottevő. A sűrű sortávolságra vetett növények — a lemosódást gátló sorrendben — a következők: évelő pillangós virágú növények, füveshere, őszi kalászos gabonák, őszi keveréktakarmányok, egyéb tavaszi sűrű vetésű növények.

Ha kisebb arányban mégis szerepelnek kapásnövények a talajvédő vetésforgóban, ügyelni kell arra, hogy a növénytörzsek a rétegvonalakkal párhuzamos irányban feküdjenek, és a kukorica termesztését szuperszelektív gyomirtó szer alkalmazásával tervezzük, hogy a talajfelszín növényápolás okozta lazítása megelőzhető legyen. A kapásnövények talajának védelmét vízfogó barázdákkal, vízszintes töltőgetéssel és gátló kapálással jelentősen elősegíthetjük.

A táblák, illetve a szakaszok elhelyezését illetőleg úgy kell tervezni, hogy a közvetlen egymás alatt fekvő keskeny megnyúlt táblákba ne kerüljenek kapásnövények, hanem közöttük feltétlenül legyen lehetőleg őszi gabona vagy évelő pillangós tábla. Így ugyanis hatásosan lehet védekezni a kapástáblán esetleg elkezdett talajpusztulás további kiterjedése ellen.

A talajvédő vetésforgókban a táblák határán kiépített, ún. táblahatároló sáncokat célszerű cserjékkel beültetni, mert a cserjesáv hatékony vízfogó, árnyékoló vetülete pedig kevésbé jelenté-

A talajvédő vetésforgók természetesen arra kényszerítik az üzem vezetőségét, hogy a sík és enyhén lejtő területekre tervezett vetésforgókban nagyobb arányban szerepeljenek azok a kapás-növények, amelyek a lemosódást elősegítő hatásuk miatt a talajvédő vetésforgóból kimaradtak, vagy ott csak kisebb arányban szerepelnek. Ezért a síkvidéki vetésforgókban a kapásnövények aránya számottevő.

A körforgás évei és a szakaszok száma

A vetésforgók hosszúságát 4—9 évre célszerű tervezni. Ennél rövidebb vetésforgóban a tervfeladatok sokrétősége nem oldható meg, a hosszabb vetésforgó pedig nehezen áttekinthető.

A szakaszok száma lehetőleg ugyanannyi legyen, mint a körforgás éveinek száma, mert így a vetésforgó felépítése és kezelése egyszerűbb. Ez alól csak akkor kell kivételt tenni, ha a lucerna természetét forgón kívül tervezi az üzem.

Forgón kívüli szakasz

A lucernával elfoglalt táblákat — minthogy a lucerna 3—4 évig elfoglalja a területet — célszerű kikapcsolni a vetésforgó körforgásából. Az ilyen táblákat (szakaszokat) nevezik *forgón kívüli szakasznak*.

A forgón kívüli szakasz a lucerna feltörése után újra bekapcsolódik a körforgásba, viszont a lucernával újonnan telepített szakaszok (táblák) kikapcsolódnak a körforgásból.

A keretvetésforgó

A keretvetésforgó olyan rugalmas vetésforgó, amely meghatározott növények helyett *növénycsoportokat* tüntet fel, és ezzel az üzemvezetés számára évente nagy változtatási lehetőséget biztosít anélkül, hogy a vetésforgó felborulna.

Például a norfolki négyes vetésforgó eredeti formájában és keretvetésforgóként a következő:

eredeti formájában

1. répa
2. tavaszi árpa
vöröshere alávetés
3. vöröshere
4. őszi búza

keretvetésforgóként

1. kapás
2. kalászos gabona
3. takarmány
4. kalászos gabona

A vetésforgók azonban nem választhatók a szakkönyvekből vagy példatárakból. Azokat magában az üzemben kell megtervezni az előzőekben közölt irányelvek mérlegelésével és a tervfeladat, valamint az üzem összes követelményeinek és adottságainak figyelembevételével úgy, hogy lejtős területen a talajvédelem követelményei messzemenően betartassanak.

A vetésforgók tervezésének és bevezetésének előfeltétele azonban a *vízrendezés*, az általános *földrendezés*, amelynek során megállapítják a *művelési ágak* (szántó, gyümölcsös, rét, legelő, szőlő) elhelyezkedését a lejtőszög figyelembevételével, majd a szántóföld rendezése, az ún. *táblásítás*, amelynek során kialakítják a talajvédelemre alkalmas nagyüzemi területeket úgy, hogy azok egyben a talajvédő vetésforgó szakaszait is képezzék.

Példák a vetésforgóra

Bár csak az üzem éves tervének ismeretében lehet konkrét vetésforgókat készíteni, mégis két példát közlünk, megjegyezve, hogy azok lemásolásra nem alkalmasak.

1.

1. Kukorica
2. Tavaszi árpa
Vöröshere alávetés
3. Vöröshere
4. Őszi búza
5. Őszi árpa
6. Őszi keveréktakarmány
másodvetés silókukorica

2.

1. Lucerna 4 évig forgón kívül
2. Őszi búza
3. Őszi árpa
4. Őszi keveréktakarmány
másodvetés tavaszi
takarmány vagy zöldtrágya
5. Burgonya

Őszi kalászos	33,2%	Őszi kalászos	40%
Tavaszi kalászos	16,6%	Évelő takarmány	20%
Évelő takarmány	16,6%	Egynyári takarmány	40%
Egynyári takarmány	33,2%	Kapás	20%
Kapás	16,6%		

A lejtős területeken a táblák kiterjedése jóval kisebb, mint a völgyekben, illetve az enyhe lejtőkön. A vetésforgós rendszerű gazdálkodás lehetőséget nyújt arra, hogy a vetésforgó szakaszai több, kisebb táblából tevődjenek össze.

Például, ha a lejtőkön elterülő táblák kiterjedése csak 16—20 kh, átlagos területük 18 kh, számuk pedig 25, az esetben a példának közölt 5 szakaszos vetésforgó elhelyezése megoldható úgy, hogy a vetésforgó minden szakasza 5 táblából áll, tehát 1 szakasz összterülete 90 kh. A vetésforgó összterülete pedig 450 kh.

Erre a területre 18 kh-as táblanagyság mellett a példának közölt 6 szakaszos vetésforgó is elhelyezhető. Ez esetben minden szakasz csak 4 táblából fog állni (4×6 tábla), egy tábla pedig forgón kívül marad olyan növény termesztésére, amelynek nagyobb arányú termesztése az üzemnek a leggazdaságosabb.

A talajvédő gazdálkodás géptípusai

A különböző mezőgazdasági gépekkel — vízszintes művelésben — a következő lejtéshatárokig lehet jó minőségű munkát végezni. A sorművelő kultivátor, az arató-cséplőgép, az ültető- (palántázó) gépek 15%-os lejtésig dolgoznak üzembiztosan. A kéveköti aratógépek, az egyszerűbb répa- és burgonyaszedőgépek, a szénarendsodrók, a vetőgépek és a szokásos szállítóeszközök 20%-os lejtésig a rétegvonalakkal párhuzamos művelésben is használhatók. A váltvaforgató ekék és a fűkaszák 25%-os lejtésig alkalmazhatók, amely egyben a gépesíthetőség felső határa is.

TRAKTOROK

A vízszintes irányú művelésre azok a traktortípusok alkalmasak, amelyek kellő keresztirányú stabilitással rendelkeznek, fékezés nélkül is hatásosan kormányozhatók, és oldalt dőlve is gazdaságosan dolgoznak. A keresztirányú stabilitás határeseteit a nálunk nagyobb számban rendelkezésre álló traktortípusoknál a 2. táblázat foglalja össze.

A táblázat adatai szerint a szokásos nyomtávolságú MTZ és UTOS traktorok 10%-nál meredekebb lejtőn már nem biztonságosak. Jobb a helyzet az RS-09 eszközhordozó és a Zetor traktorokkal, de ezek biztonságos alkalmazhatósági határa sem éri el a gépi művelhetőség felső lejtéshatárát. Normál nyomtávolsággal a kerekes traktorok közül kizárólag a hazai UE-28 és D4-K traktortípusokat lehet 25%-os lejtésig biztonságosan használni. Maximá-

2. táblázat

Néhány traktortípus keresztirányú stabilitásának határese

Traktortípus		Stabilitási határhelyzet lejtési ‰ -ban		Megengedhető felső művelési határ (lejtési ‰ -ban)
		álló helyzetben	mozgás közben	
<i>MTZ</i>	normál nyomtávval	60	20	10
<i>UTOS</i>	maximális nyomtávval	(90)	(54)	(27)
<i>RS-09</i>	normál nyomtávval	79	37	18,5
	maximális nyomtávval	(105,5)	(67)	(33,5)
<i>Zetor</i> <i>3011</i>	normál nyomtávval	84	40	20
	maximális nyomtávval	(100)	(76)	(38)
<i>Zetor Super</i>		86	48	24
<i>D4-K</i>		88	53	26,5
<i>UE-28</i>		102	64	32
<i>DT-54</i>		109	69	34,5

A zárójelben szereplő értékekkel a traktorok nem üzemeltethetők tartósan

A táblázatban a lejtési ‰ -ban kifejezett, álló helyzetre vonatkozó stabilitási adatokból úgy számítottuk ki a mozgás közbeni stabilitás határát, hogy figyelembe vettük a hárompont-felfüggesztésből, a kanyarodás közben előálló centrifugális erőből, a forgó tömegek perdületnyomatékából, valamint a terep-egyenetlenségekből származó, a stabilitást csökkentő tényezőket. Emberéletről lévén szó, legalább kétszeres biztonsági tényezőt kell alapul venni. Ezért a táblázatban szereplő, megengedhető felső lejtési határt a dinamikus stabilitás határértékének felében állapítottuk meg.

lisan megnövelt nyomtávval ugyan az *MTZ*, *RS-09* és *Zetor 3011* traktorok is kielégítik a stabilitási követelményeket, de ezek egyes alkatrészeit ilyen nyomtávolság mellett a lejtőn való üzemeltetés túlságosan igénybe veszi. Ha mégis kénytelenek vagyunk lejtős területeink megművelésére ezeket felhasználni, akkor az emberélet biztonsága érdekében feltétlenül széles nyomtávolsággal dolgozunk.

A *lántalpas traktorok* stabilitási szempontból igen alkalmasak volnának a vízszintes művelésre, de kormányzási rendszerük

lehetetlenné teszi gazdaságos üzemeltetésüket. A láncotalpas traktor ugyanis vízszintes irányú haladás közben a lejtő irányú erőhatás következtében állandóan lefelé csúszik. A vízszintes irány betartásához a felső láncotalpat rendszeresen fékezni kell. A fékező hatás következtében a traktor vonóereje annyira csökkenhet, hogy a nagyobb vonóerőt kívánó munkák közben a traktor meg is állhat.

A kétkerékajtású traktorok alkalmazási határát a vízszintes művelésben egyrészt ugyancsak a kormányozhatóság, másrészt a lejtőkön rendszerint kedvezőtlen vontatási körülmények korlátozzák. A lejtős területek művelésére való alkalmasságukat a legkülönbözőbb módokon lehet fokozni. Ilyen lehetőségek pl. a nyomtáv növelése, a súlypontmagasság csökkentése, kerékszélesítés, láncok, kapaszkodók, vezetőtárcsák alkalmazása, félláncotalp felszerelése, differenciálzár, kormányfék beépítése a traktorba, négykerékajtás alkalmazása stb.

A lejtős területek legjobban bevált traktortípusai az alacsony súlypontú négykerékajtásos traktorok. A kellően terhelt, nagyméretű, hajtott első kerék a kétkerékajtású traktorok kisebb, tölt kerekeivel szemben a vízszintes művelésben kiváló iránytartást ad a traktornak. A négykerékajtás emellett az egész traktorsúlyt hasznosítja a motorteljesítmény átvitelére, ami lejtős viszonyok között a traktorteljesítményt kétszeresére is növelheti.

A kutatási és gyakorlati tapasztalatokat összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a lejtős gazdaságok 15%-nál meredekebb lejtésű területeit feltétlenül, a 10–15%-os lejtésű területeket pedig lehetőleg négykerékajtású traktortípusokkal kell ellátni. A kisebb vonóerőt kívánó munkákhoz 30–40 LE-s típusú; a szántáshoz, mélylazításhoz és a nagyobb vonóerőt kívánó betakarítógépekhez, valamint a szállításokhoz a 70–90 LE-s traktortípus a legmegfelelőbb. A nyomtávolság növelésével, pótsúlyokkal, rácskerekek alkalmazásával és egyéb stabilitás-növelő módszerekkel azonban még ezeknek a típusoknak az alkalmassága is jelentősen fokozható a lejtős területek művelésére.

Az egészen kis vonóerőigényű munkákban, mint pl. a fogasolás,

simítózás, keskenyebb vetőgéppel való vetés stb., valamint ha a talaj még nedves állapotban van, kora tavaszi munkákban, a *könnyű eszközhordozó traktorok* is előnyösen használhatók a lejtős területeken. Ilyen traktortípusok beszerzése a kapásnövények sor-
közeinek művelésére is szükséges, mert a négykerék-hajtású traktortípusok aránylag alacsonyak — tehát nem férnek el alattuk a magasabbra nöövő kapásnövények — és nyomtávolságuk is csak korlátozott határok között állítható.

A területrendezési és táblásítási munkák során előfordulhatnak továbbá olyan nagy traktorteljesítményt igénylő földmunkák — pl. vízmosások bedöntése, tereplépcsők elegyengetése, a talajba vágódott utak megszüntetése stb. —, melyeket gazdaságosabban lehet a *nagy teljesítményű láncfalpas traktorokkal* elvégezni, mint a kisebb teljesítményű négykerék-hajtásúakkal. A talajvédelmi be-
rendezkedés alkalmával tehát ilyen traktortípusok munkába állítása még akkor is indokolt, ha azokat a továbbiak folyamán — a vízszintes művelés során tanúsított rossz iránytartásuk miatt — nem használjuk rendszeresen a 8%-nál meredekebb lejtők művelésére.

TALAJMŰVELŐ GÉPEK

A lejtős területeken alkalmazásra kerülő talajművelő és vetőgépekkel kapcsolatban fontos követelmény, hogy azok *függesztett* kivitelben készüljenek. A lejtős táblákat ui. úgy igyekszünk kialakítani, hogy azokon a vízszintes irányú művelés során minél hosszabb munkautak alakuljanak ki. A lejtőkön, a szakszerű táblásítás alkalmával létesített, füvesített vízlevezetők és az úthálózat ennek gyakran határt szabna. Függesztett gépekkel azonban ezek az akadályok könnyen kikerülhetők, mert a traktor — a munkagépet kiemelve — megállás nélkül át tud rajtuk haladni. A lejtős területű gazdaságokban már az enyhébb lejtőkön dolgozó traktorokat is ilyen gépekkel kell ellátni, mert a vízlevezető és úthálózat a lejtők alsó szakaszait is átszeli.

A lejtős területek talajvédő műveléséhez szükséges traktorra függeszthető talajművelő eszközök a következők:

1. Altalajlazítóval ellátott váltvaforgató sekélyszántó eke
2. Váltvaforgató mélyszántó eke
3. Mélylazító
4. Szántóföldi kultivátor
5. Egyirányú tárcsa
6. Kétsoros tárcsás borona
7. Talajmaró
8. Univerzális függesztőkeretre kapcsolt fogas boronák
9. Univerzális függesztőkeretre kapcsolt csuklós boronák
10. Univerzális függesztőkeretre kapcsolt simítók
11. Küllőskapa
12. Tereprendező gép

Traktorral vontatható (a talaj gyepállományát nem sértő) talajművelő eszközök:

1. Rögtörő henger
2. Vízátelő gyűrűshenger

A felsorolt géptípusokkal szemben a következő követelményeket támasztjuk.

Függesztett váltvaforgató ekék

A lejtős területeken a szántással kapcsolatos követelmények annyiban térnek el a síkvidékiektől, hogy a talajvédelmi okok miatt szükséges rétegvonal menti vízszintes szántás közben a barázdákat magasra emelve felfelé (hegy felé) kell forgatni. Ennek a kívánságnak csak úgy tehetünk üresjárat nélkül eleget, ha a sor végén az eke forgatási irányát át tudjuk váltani. A lejtős területek talajvédő műveléséhez tehát *váltvaforgató ekékre* van szükségünk.

A barázdaszelet felfelé fordításának előfeltétele, hogy súlypontja az átforgatás után az átforgatás élén túl, a hegy felé kerüljön. Ehhez az kell, hogy a barázda legalább másfélszer olyan széles legyen, mint amilyen mély. Ezért a lejtős területekre készült váltvaforgató ekék aránylag nagy munkaszélességű eketestekkel készülnek. Kormánylemezeik legcélszerűbben ún. *univerzális* alakúak,



7. ábra. Kétvasú váltvaforgató eke

mellyel biztosan forgatják a hegy felé a barázdákat. A félszaváros jellegű, univerzális kormánylemezforma további előnyös saját-sága, hogy lassan haladva egybemaradó barázdaszeletet, gyorsan vontatva omlós szántást hagy hátra.

A váltvaforgató ekéket az egyenletes mélységtartást fokozottan elősegítő, jó talajba-húzó hatású, *orros szántóvasakkal* látják el. A sík vidéken elérhetőhöz hasonló, jó minőségű munka érdekében ezekre az ekékre is szerelnek csoroszlyát és előhántót.

A lejtős területek jelentős részén a talajpusztulás következtében sekély termőrétegű talajon folyik a művelés. A gyakran kedvezőtlen összetételű altalajt nem kívánatos mélyszántással a feltalajba keverni, mert az ilyen művelet terméscsökkenéssel jár. Az ilyen talajokon célszerűbb aránylag sekély mélységben szántani, és a művelés mélységét az ekére szerelhető *altalajlazítóval* fokozni. Az erre a célra készülő altalajlazítás, sekélyen szántó ekefejek 12—18 cm mélyen járnak, további 8—15 cm-es mélységre hatoló altalajlazítókat helyeznek el a kereten.

Az *altalajlazítók alakja* a rendelkezésre álló vonóerőtől, a terve-

zett munkamélyiségtől, a megkívánt lazító hatástól és a megengedhető keverő hatástól függ. Általában azok az altalajlazítók végeznek jó munkát, amelyek

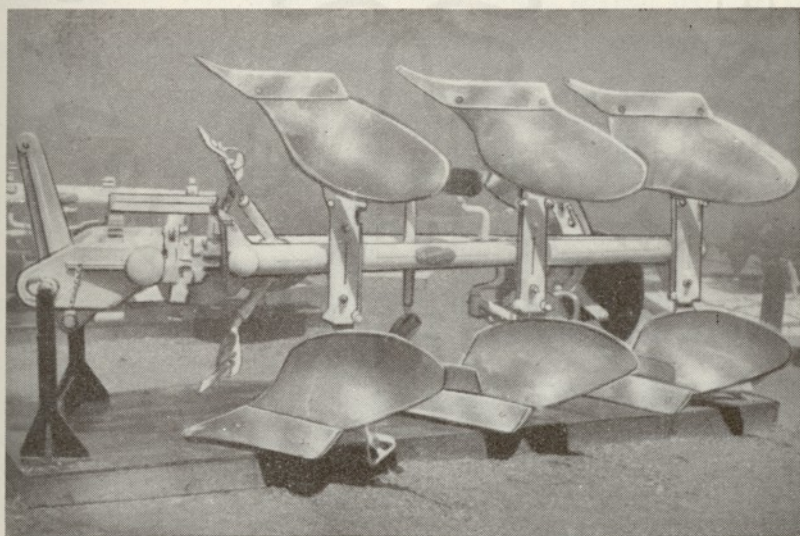
a) kis ellenállásuk mellett jól behúznak a talajba, tehát még tömődött réteg esetén sem csökkentik az eke behúzását elősegítő függőleges irányú erőket;

b) kis munkamélység esetén is lehetőleg széles réteget lazítanak;

c) a lazított réteget nem keverik be a feltalajba.

A mélyebb termőrétegtől talajok mélyszántásához 20—30 cm mélységig szántó ekék szükségesek. Mivel ezeken a talajokon is előfordulhat szántási mélység alatt *tömődött réteg* (ún. eketalpréteg), előnyös, hogy ezekre az ekékre is lehet sekély, 5—8 cm-es mélységig dolgozó altalajlazítókat szerelni.

A függesztett váltvaforgató ekék többsége vízszintes tengely körül átforgatható *váltóeke*. A nálunk használatos 2×2 vasú eke-típus különböző irányba forgató ekefejei 90°-os szöget zárnak be egymással. Ezek az ekék kedvező elrendezésük és aránylag kis



8. ábra. Háromvasú váltvaforgató eke

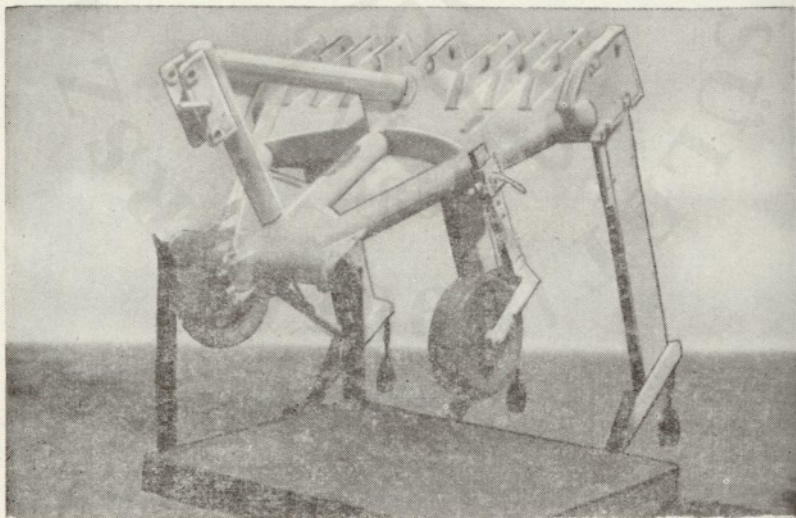
súlyuk miatt kézzel is könnyen átforgathatók. Munkaszélességük az eketestek egymáshoz viszonyított helyzetével változtatható.

A 3×3 vasú váltvaforgató ekék átforgatásához nagyobb súlyuk miatt gépi erő szükséges. A nálunk használatos típus különböző irányba forgató ekefejei 180° -os eltéréssel vannak egymáshoz képest felszerelve. Az ekét hidraulikus munkahengerrel működtetett szerkezet forgatja át.

Függesztett mélylazítók

A lejtős szántóföldek talajművelésének az ekék után a mélylazítók a legfontosabb eszközei. Nálunk kétféle típusukat gyártják. Az egykéses típus a 30—40 LE-s, a két—háromkéses a 60—90 LE-s traktorokhoz készül.

A mélylazítók aránylag egyszerű szerkezetek, amelyek a traktor hidraulikus függesztőberendezése segítségével szabályozhatók és emelhetők ki. Munkamélységük 40—70 cm között állítható. Vonatási ellenállásuk, különösen a mélyművelésben még nem részesített talajokon igen jelentős. Szélső esetben megközelítheti az ugyanolyan mélyen szántó ekék ellenállását.



9. ábra. Háromkéses mélylazító vakondjáráthúzó szerszámmal felszerelve

A mélylazítást mind a munka minősége, mind a vontatási ellenállás szempontjából kedvezőbb *többkéses mélylazítóval* végezni. A mélylazítók lazító hatásával és a lazítás kiterjedésével az a tájékoztató tapasztalat, hogy a szokásos ék alakú mélylazítóknak a felszínen észlelhető lazító hatása legfeljebb a lazítási mélység másfélszeresét éri el. Emiatt, ha azt akarjuk elérni, hogy a talajlazító hatás az egész talajfelszínen érvényesüljön, akkor az egyvasú mélylazítót vontató traktort pl. 60 cm-es lazítási mélységnél 80–90 cm-enként kellene járatni. Ekkor azonban az egyik traktor-kerék a fellazított talajon jár és azonnal csökkenti a lazító hatást. Nagy vonóerejű traktor és két- vagy háromkéses altalajlazító alkalmazásával ez a hátrány elkerülhető. Egyébként talajvédelmi szempontból nem hátrányos, ha a mélylazítás szakaszosan, lazítatlan sávok kihagyásával történik.

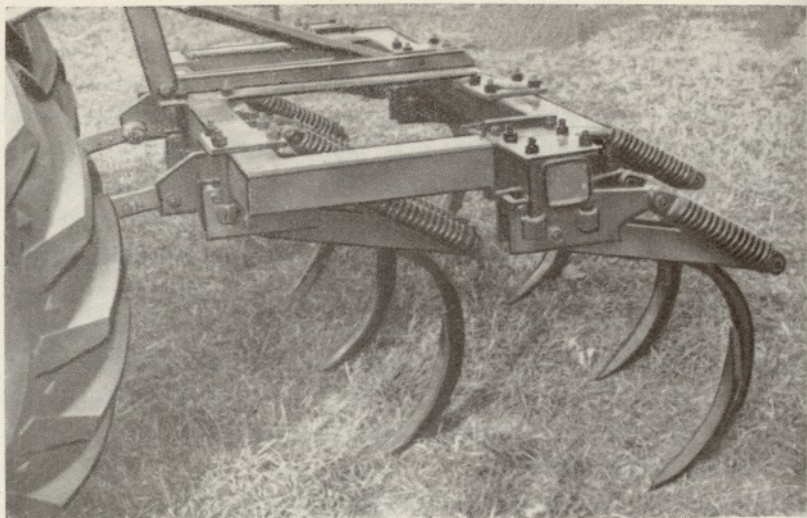
A mélyjáratú altalajlazítók az altalajlazítási munkán kívül kis-méretű *öntözőcsatornák készítésére alkalmas eketestekkel* is felszerelhetők. Felhasználhatók továbbá *vakondjáratok* készítésére, kábelek, plasztikcsövek stb. talajba helyezésére.

Szántóföldi kultivátorok

A szántóföldi kultivátorok a lejtős területek művelésében a *szokásos felhasználási területükön kívül is* jelentős szerepet töltenek be. Több olyan vízelnyelést és felszíni víztárolást elősegítő művelet gépesítését teszik lehetővé, melyek talajvédelmi szempontból alapvetően fontosak. Ilyen műveletek a tarlómaradványok felszínen hagyásával történő tarlóhántás, a sekélyen elhelyezkedő eketalpréteg feltörése és a bakhátas vetés talajának előkészítése.

A szántóföldi kultivátorokat csaknem minden traktormérethez indokolt beszerezni, mert a tavaszi kultivátorozási munkákhoz a kisebb, könnyebb traktorok csekélyebb talajnyomásuk folytán előnyösen használhatók fel, a nagyobb traktorok teljesítményét viszont a barázdahúzásnál, mélylazításnál stb. ugyancsak ki lehet használni.

A szokásos formájú traktorokon a kultivátorokat a traktor mögött, a szerszámhordozó típusoknál a keret alatt szokták elhe-



10. ábra. Tekeresrugó kapaszárral felszerelt szántóföldi kultivátor

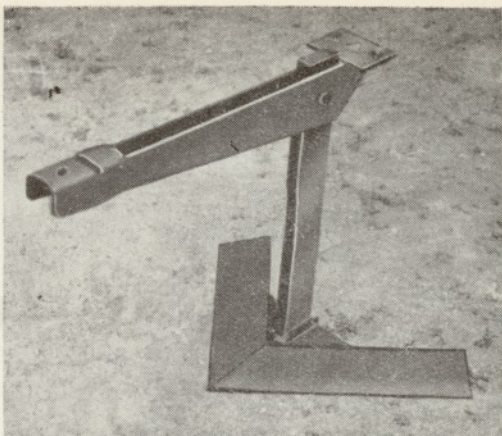
lyezni. A traktor mögötti elhelyezés előnye, hogy a hátsó kerékyomok elmunkálásához nem kell külön nyomlazító.

A függesztett szántóföldi kultivátorok vízszintesen elhelyezkedő vázszerkezetét rendszerint ferde gúla alakú vasszerkezet erősíti a függesztőrudakhoz. A kultivátor munkamélységét a függesztőberendezésen kívül több típusnál a traktorülésből kezelhető mélységállító kerekekkel lehet szabályozni.

A szántóföldi kultivátorok különböző típusú *szerszámokkal* szerelhetők fel. A *lúdtalp alakú kapák* gyomirtásra, valamint sekély és közepes mélységű lazításra valók. Az elvágott gyomokat a talajbahatolási szögüktől függően többé-kevésbé le is forgatják. A lúdtalpkapákhoz hasonló munkát végez a *féllúdtalp alakú*, más néven *saraboló kapa*. Mindegyik aránylag egyenletes, vetésre alkalmas talajfelszínt hagy hátra. A *lándzsa alakú kapák* nagymértékű talajlazítást és jelentős talajkeverést végeznek. A mélyebb talajrétegek felcsúsznak rajtuk és összekeverednek a felszíni talajréteggel. Nedves talajon szalonnás sávokat hoznak a felszínre. Az ún. *lazító kapák* a mélyebb talajrétegek lazítására szolgálnak.

A lejtős területek különleges munkavégző eszköze a *szárnyaskapa*, amely a lúdtalp alakú kapához hasonlít, azzal a különbséggel, hogy az egyenletes lazító és aprító hatás érdekében hosszú, egyenlő széles szárnyai vannak, valamint hogy aránylag vékony szára előtt tárcsás csoroszlya hasítja ketté a talajt. Munkaszélessége

általában 350—750 mm. Feladata a tarló talajfelszín alatti megművelése oly módon, hogy a tarlómaradványok a talaj felszínén maradjanak.



11. ábra. Szárnyaskapa



12. ábra. Víztároló töltőgető felszerelés

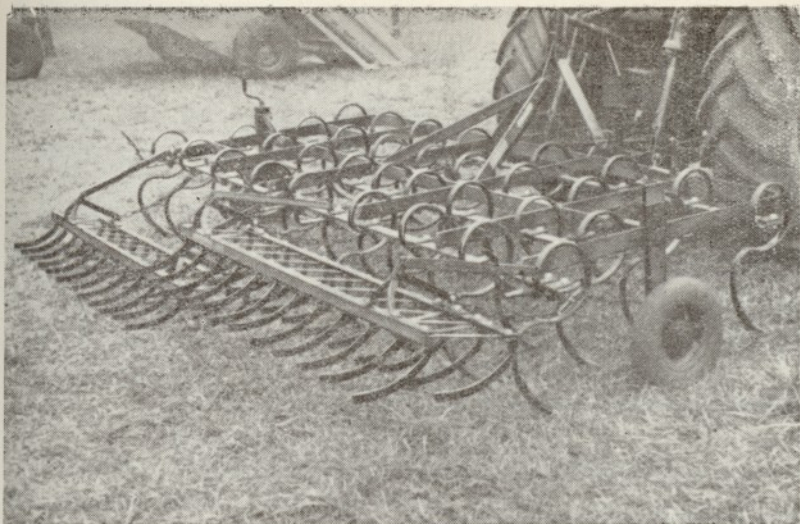
A töltőgető, illetve *barázdahúzó eketesteket* mind a szántóföldi, mind a sorközművelő kultivátorokra alkalmazhatjuk. A lejtős területeken az eketestek nyomán keletkező barázdát feltétlenül le kell szakaszonként zárni, mert egyébként annak esetleges oldalirányú lejtése esetén a víz folyásnak indul, és mély barázdákat mos ki. A barázdák elzárására készül az ún. *gátaló szerkezet*. Ez a barázdahúzó eketesthez erősíthető szerkezet két szélén levágott tárcsalapból áll, amelyet egy előtte elhelyezett kerék minden átfordulás alkalmával egyszer a magasba emel. A tárcsalap a barázdafalba mélyedve talajt gyűjt össze maga előtt, melyet felemelkedve hátrahagy a barázdában. A barázdában így módon lezárt vályúk sorozata képződik, amely nagy tömegű víz tárolására képes.

A kapák munkájának minőségét, különösen az egyenletességet és a lazító hatást jelentősen befolyásolja, hogy *milyen szárra* vannak felerősítve. Nagyobb ellenállások, különösen mélyebb rétegű lazítások esetén (kőmentes talajokon) a *merev szárak* alkalmazása indokolt, mert azok egyenletes, jó minőségű munkát végeznek. A nagyobb mértékű lazítást kívánó munkákhoz *rugós szárakat* alkalmazunk. A rugós szárra felszerelt kapá munkamélysége ugyan változó, de általa nagymértékű talajlazítást lehet elérni. A rugós szárra többnyire lándzsa alakú kapát szerelnek, de lúdtalpkapák is készülnek rugós szárral.

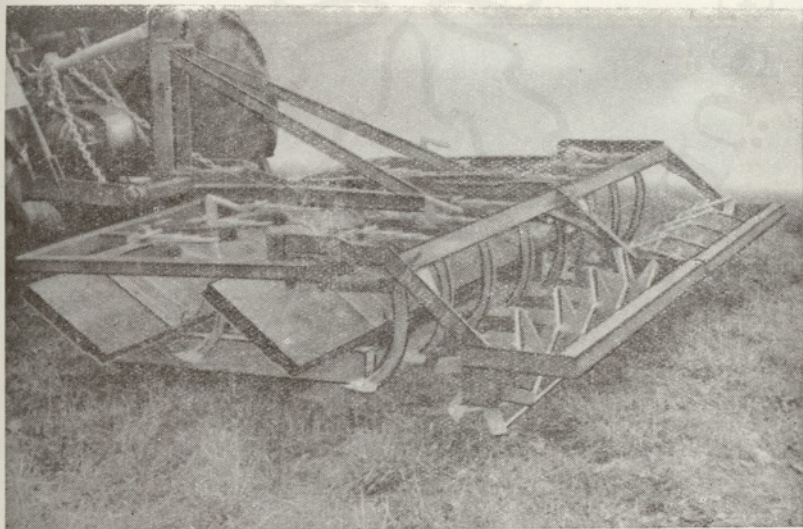
A végig rugós szár azon hátrányát, hogy rajta a nedves talaj és a gyom feltorlódik, kiküszöböli az ún. *félmerev* (*Arns-félének* is nevezett) kapaszár. Ennek egyik igen jól bevált változata a *tekercsrugós* megoldás, melynél a végig merev szár hátrabilenését tekercsrugók gátolják.

A kultivátorokhoz rendszerint mindhárom fajta szárral ellátott szerszámokat gyártanak. Az egy-egy kultivátortípushoz tartozó különböző kultivátorszárak azonos távolságú furatokkal ellátott felfogórésszel csatlakoznak a vázhoz.

A szántóföldi kultivátorok egyre inkább *más gépekkel kombináltan* üzemelnek. A függesztett rugósfogú kultivátor mögött pl. számos kultivátortípuson *gereblyeszerű eszköz* egyengeti a talajt. Sok külföldi kultivátortípus *simító lécekkel* és *speciális magágykészítő*



13. ábra. Kombinált szántóföldi kultivátor



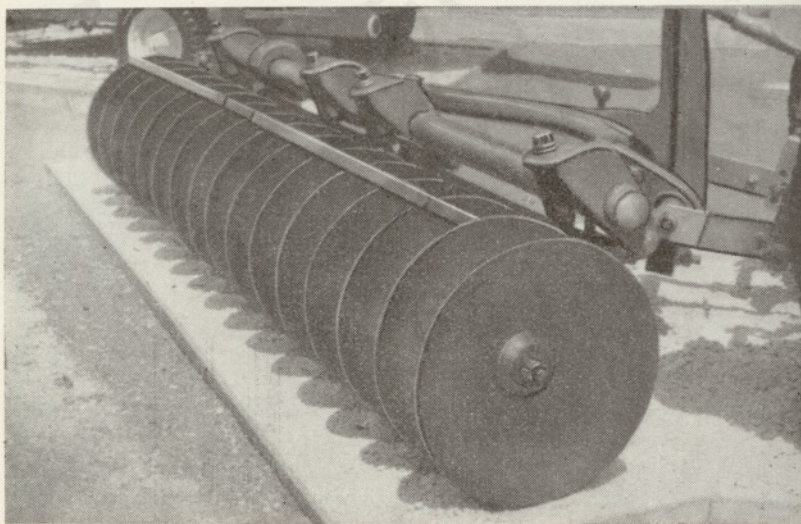
14. ábra. Simítólemezekkel és hengerrel kombinált szántóföldi kultivátor

hengerrel van kombinálva. Ezzel az eszközzel a tavaszi talajlazítás és talajsimítás, valamint a magágy előkészítéséhez szükséges tömörítés egy menetben végezhető el. Több kutatóintézet véleménye szerint ez az eszköz igen jó minőségű munkát végez, és alkalmazásával olyan talajállapotot állíthatunk elő, amely a mag akadálytalan csírázásának és a növény fejlődésének egyaránt biztosítója. Néhány gyár olyan *univerzális kultivátorkeretet* gyárt, amely a rugós mélylazító fogakat tereprendező lemezzel kombinálja. Ez az eszköz kötött talajok elegyengetésére is eredményesen alkalmazható.

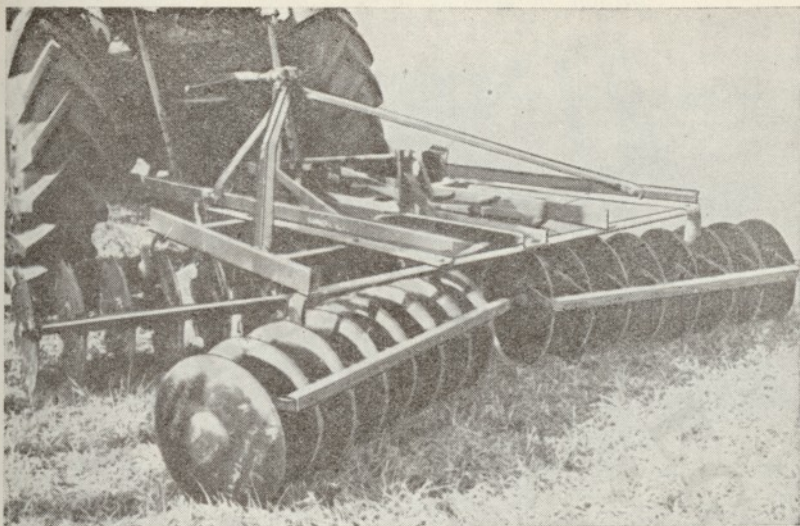
Tárcsás talajművelő eszközök

A lejtős területeken alkalmazott *tárcsás talajművelő eszközök* vagy függesztettek, vagy gumikerekesek, melyek a traktorvezető üléséből hidraulikus munkahengerrel emelhetők ki.

A négykerékajtású traktorokhoz készülő, függesztett egyirányú tárcsa 12—18 cm mélységű talajmunkára alkalmas. Az egyirányú



15. ábra. Függesztett egyirányú tárcsa



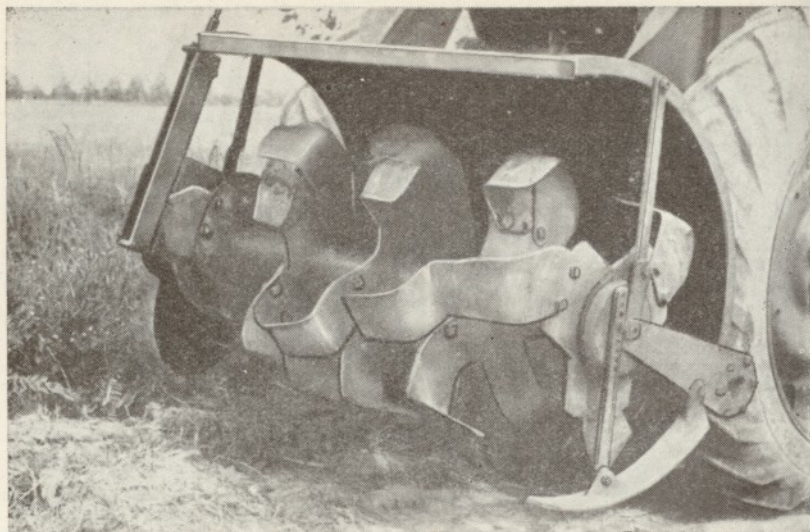
16. ábra. Függesztett tárcsásborona

tárcsa 30—42°-os szögbe állítva nemcsak jól porhanyítja, hanem hatásosan meg is keveri a talajt.

A kétsoros tárcsás boronának két- és négylevelű *függesztett változatai* készülnek. A függesztett tárcsásboronát a legcélszerűbb a négykerék-hajtásos traktortípusokhoz készíteni, mivel így elég nagy munkaszélességű tárcsás boronát alkalmazhatunk anélkül, hogy a traktor szállítás közbeni hosszirányú stabilitását a megengedhetőnél jobban csökkentenénk. A nehezebb, szélesebb típusok gumikerekekkel és hidraulikus kiemelőszerkezettel vannak ellátva. Újabban számos típus első tárcsasora a hatásosabb porhanyítás érdekében csipkézett tárcsákkal készül.

Talajmaró

A *talajmaró* rendszeres, szántást helyettesítő alkalmazása *nem tanácsolható*, mert a talajszerkezet lerontásához és terméscsökkenéshez vezet. A talajmaró a talajt általában erősen aprítja és úgy osztályozza, hogy a megmunkált réteg felső részén a kisebb, alsó



17. ábra. Függesztett talajmaró

részen a nagyobb talajrészecskék helyezkednek el. A talaj emiatt az első eső alkalmával összeiszapolódik, majd megrepedezik. *Zöldtrágya bemunkálásánál* — ami nálunk elsősorban öntözött területeken, gyümölcsösökben és széles sorú szőlőkben előforduló feladat — azonban tökéletesebb keverő munkát végez minden más talajművelő eszköznél. A lábon álló terményt ui. felaprítja és egyenletesen a talajba keveri, miáltal annak tartós lazultságát biztosítja, továbbá elősegíti a tápanyagok egyenletes feltárását. A kísérleti tapasztalatok szerint a zöldtrágyák bemunkálásához talajmarót használva, a következő évi termés mindig nő a más eszközökkel művelt területekhez képest. Humuszban gazdag és nedves talajon előnyösen használható a talajmaró későn lekerülő kapásnövények utáni őszi vetések egy menetű talaj-előkészítésére (pl. kukorica utáni búzavetés alá). A munkaminőség szempontjából igen lényeges a talajmaró *kiképzése*. Általában a kapa alakú szerszámokkal ellátott, lassúbb fordulatú talajmarók végeznek aránylag talajkímélő és mégis hatásos munkát.

Univerzális függesztőkeretre kapcsolt boronák és símtók

A szakszerű gazdálkodáshoz a boronák több változata is szükséges lehet. Ha *univerzális függesztőkeret* áll rendelkezésre, a különböző típusú borona- és símtótagokat ugyanarra a függesztőkeretre szerelhetjük fel. A keret csőből vagy szögvasból készül, és három-pont függesztőberendezés segítségével kapcsolódik a traktorhoz. A középső 2—2,5 m széles vázhoz kétoldalt egy-egy csuklósan felhajtható keretrész csatlakozik, melyet szállítás közben felhajtva, a gép szélessége nem haladja meg a közúti közlekedésben megengedett szélességet.

A függesztett kivitel nagy előnye a könnyű szállíthatóság. A függesztőszerkezet segítségével a boronát már a gépszínen fel lehet kapcsolni, és azzal gyorsan el lehet érni a művelésre kijelölt táblát. Nincs tehát szükség kézi rakodásra, valamint pótkocsi-igénybevételre.

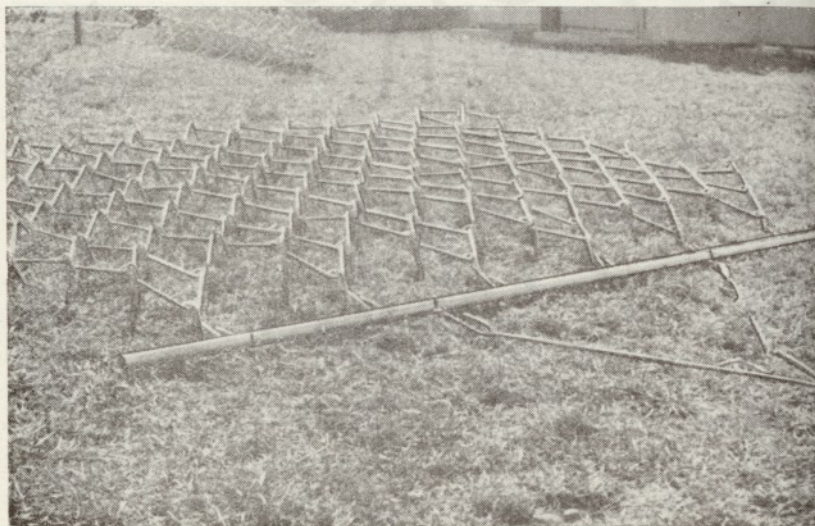
A *fogas boronákból* az idők folyamán a különböző agrotechnikai céloknak megfelelően sokféle változat alakult ki. Súly szerinti



18. ábra. Függesztett fogasborona

osztályozásuknál az egy boronafogra eső súlyt vesszük alapul. A 0,6 kg-nál kisebb fogterhelésű boronák *könnyűnek*, a 0,6—1,8 kg terhelésűek *középnehéznek*, az 1,8 kg-nál nagyobbak *nehéznek* minősülnek.

A *boronafogak* alakja és hossza igen különböző lehet. Vannak négyszögletes, kör, háromszög stb. keresztmetszetű boronafogak. Mindegyik lehet egyenes és hajlított. A négyszög keresztmetszetű boronafogak főleg porhanyítás szempontjából kedvezőek. A kör alakúak jó magtakaró és vetésápolási munkát végeznek. A háromszög alakúak rétműveléshez használatosak. Az előredőlő vagy előre-hajlított boronafogaknak jó a behúzó hatása. Az alul kapa alakúra kovácsolt fogú boronák kissé forgatják is a talajt, és jó gyomirtó hatással rendelkeznek. A *különböző fajtájú fogakkal ellátott boronák* gyártása feleslegesnek látszik, de a választékot az agrotechnika fejlődésével indokolt lesz bővíteni. Hasonlóan bővebb figyelmet érdemelnek meg a rugós, csuklós, hálószerűen kialakított és forgó boronák is. A *rugós boronák* különleges alkalmazási területe az évelő herefélék gyomtól való megtisztítása. A *csuklós boronák*



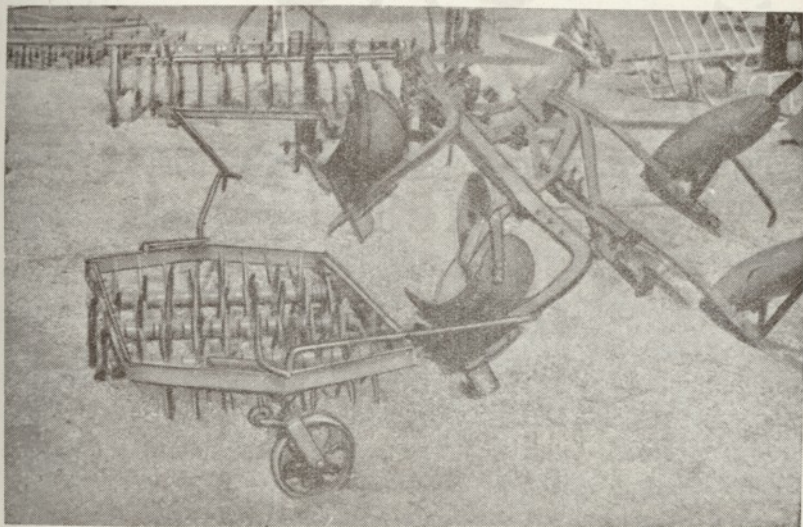
19. ábra. Csuklós borona

egyenetlen felszínű talajon tesznek jó szolgálatot. A *láncboronák* a barázdált, töltögetett talajon is használhatók a talajfelszín művelésére. A *hálószerű réti borona* jól használható rétművelő eszköz.

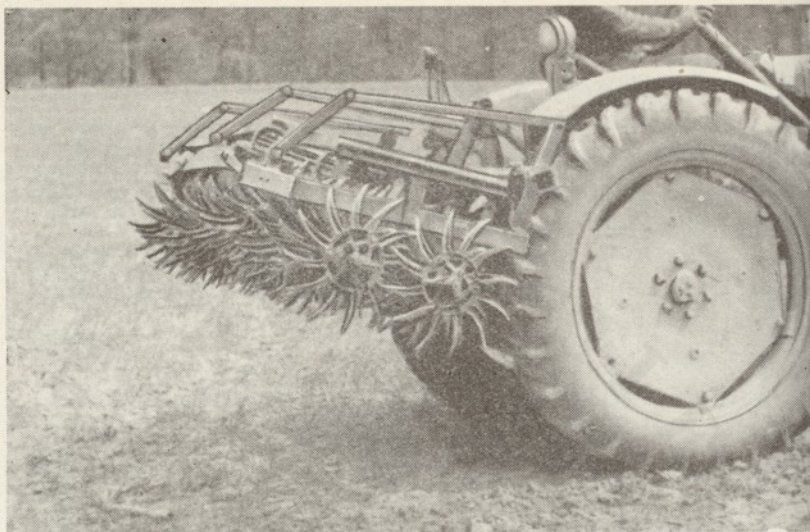
Az ekékhez általában célszerű *fogas boronát* vagy *hengert* kapcsolni. Erre a célra számos ekén találunk kapcsoló berendezést. Az ekéhez kapcsolt fogas borona munkaszélessége kb. 20 cm-rel haladja meg az eke munkaszélességét.

Váltvaforgató ekékhez csak külön boronakapcsoló szerkezet segítségével kapcsolhatunk boronát, mivel csak így biztosítható, hogy a sorok végén az eke átforgatásával egyidőben a borona is a traktor másik oldalára, a szántott rész felé kerüljön.

A *traktoros simító* a fagytól porhanyóvá vált őszi szántás tavaszi elsimítására a legmegfelelőbb talajművelő eszköz. Könnyű acél vonógerendából és több keskeny, ugyancsak acélból készült simítólécből álló változatának gyári elkészítése az eddigi tapasztalatok szerint feltétlenül indokolt, mert házilag vagy nem készítenek simítókat, vagy vastag faanyagból készülve mélyen a talajba süllyednek és nem végeznek jó munkát.



20. ábra. Borona-kapcsolószerkezet ekéhez



21. ábra. Küllőskapa

A *küllőskapa* hajlított boronafogakhoz hasonló művelőszerszámokkal ellátott forgó talajművelő eszköz. Öntött vashból készült fogai kör alakú művelő elemeket alkotnak, és két párhuzamos tengelyre vannak felfűzve. *Páratlanul jó munkát végez* a kérges talajfelszín felaprítása és a megerősödött növények közti (első kapálás előtti) gyomirtás terén. A korszerű küllőskapák függesztett kivitelben készülnek.

Tereprendező gép

A *traktoros tereprendező gép* a traktor mögé felfüggesztett, minden irányban beállítható terelőlemezből áll. Előnye, hogy egyszerű szerkezete ellenére csaknem minden — a talajvédelmi gyakorlatban szükséges — földmunka elvégezhető vele. Legáltalánosabb alkalmazási területe a talaj folyamatos kitermelése és oldalra terelése. Ezen a téren tökéletesen helyettesíti a drágább üzemű sáncológépeket, sőt a kisebb teljesítményű tolólemezes gépeket is. A táblásítás során szükséges útépitési, sáncolási, gyepesített vízelvezető-



22. ábra. Tereprendező gép közepes teljesítményű traktorhoz



23. ábra. Tereprendező gép nagy teljesítményű traktorhoz

kiképzési stb. munkák elvégzésében *szinte nélkülözhetetlen eszköz*. Ezekben a munkákban a többi géppel összehasonlítva üzeme is rendkívül gazdaságos. Szükségből, a traktort hátramenetben dolgoztatva, mint kis teljesítményű tolólemez is felhasználható. Hátsó kerékkel felszerelve pedig mint talajjegyengető gép is eredményesen alkalmazható. A gép az utak és sáncok karbantartásához a talajvédelmi rendezés után is folyamatosan szükséges.

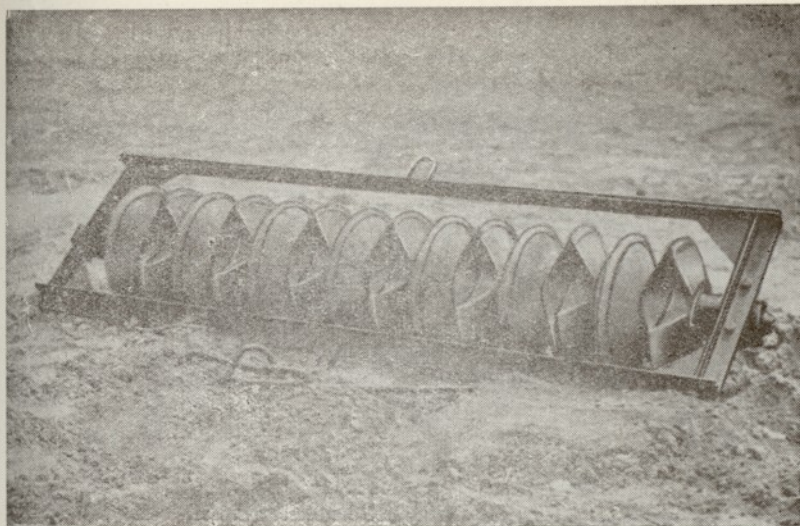
Hengerek

A talajművelő eszközök közül egyedül a hengerek nem készülnek függesztett kivitelben. A vontatott hengerek azonban nem rontják a gypállományt, ezért a lejtős területeken is akadálytalanul alkalmazhatók.

A lejtőkön használt *hengerek* talajfelszín-alakító hatására is figyelemmel van a mezőgazda. A legkedvezőbb talajfelszínt a rétegvonal irányba vontatott *gyűrűshenger* hagyja hátra. Az eredményességnek azonban, mint minden vízszintes irányú műveletnél, előfeltétele a vízszintes irány pontos betartása. Ezt azonban csak ritkán lehet elérni. A gyűrűshengerek előnyös talajfelszín-alakító hatását tehát úgy kell kihasználni, hogy annak vízvisszatartó hatása nem tökéletesen vízszintes irányú művelésnél is érvényesüljön. Ezt a feladatot oldja meg a *Kund-féle víztároló gyűrűshenger*.

A *Kund-féle víztároló gyűrűshenger* olyan egysoros gyűrűshenger, amelynek gyűrűelemei kör alakú kivágásokkal vannak megszakítva. A szomszédos elemek kivágott része 180° -kal van egymáshoz képest elforgatva. A kivágások következtében a hengernyom helyenként megszakad. A gyűrűnyomokban keletkező kis töltések megakadályozzák a víz oldalirányú elfolyását. A henger súlya a szokásos kivitelű kétsoros gyűrűshenger súlyának kb. a fele. Súlyát az üreges gyűrűelemekbe csömöszölt betonnal lehet fokozni. Akkor készít határozott lenyomatokat, ha jól elmunkált, fellazított talajon vontatják.

A kívánatosnál szárazabb állapotban szántott, kötött talajok rögeinek aprítására és durva hézagainak (üregeinek) megszünteté-

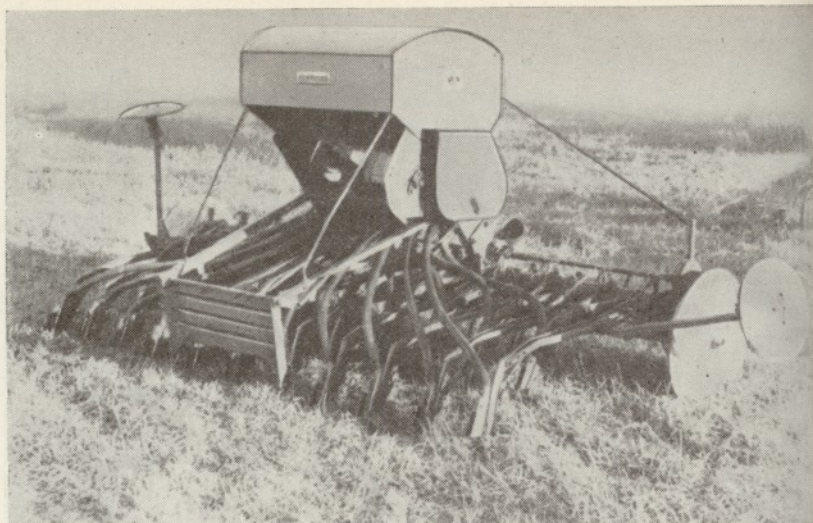


24. ábra. Víztaórolós gyűrűshenger

seére a lejtős talajokon is szükség lehet nehéz szöges hengerre. A henger elemei nagy (kb. 600 mm) átmérőjű küllőskapához hasonló tömörítő tüskék, amelyek súllyal terheltlen mélyen a talajba nyomódnak.

EGYÉB MEZŐGAZDASÁGI GÉPEK

A lejtős területeken alkalmazott *vetőgépekkel* szemben a talajművelő gépekhez hasonló követelményeket támasztunk. A gyepe-sített területek megsértésének elkerülésére lehetőleg függesztett vagy gumikerekű vetőgépeket használunk. A függesztett vetőgépek valamivel jobb munkát végeznek, mint a vontatottak, amelyek igen könnyen lecsúsznak a lejtőn, és ekkor vetetlen vagy kétszer vetett sorokat kapunk. Minél nehezebb a vontatott vetőgép annál nehezebb vele az irányt tartani, mert annál jobban elhúzza a traktort a haladási irányból. Ezért traktorra szerelt vetőgép híján a lejtős területeken a könnyebb, kisebb munkaszélességű, fordulékonyabb vetőgépeket tanácsos alkalmazni.



25. ábra. Függesztett vetőgép

Az oldalirányba dőlő vetőgépek mag szekrényében a vetőmag a dőlés irányába csúszik. Előfordulhat, hogy amikor már kevés a magládában a vetőmag, a hegy felőli csoroszlyák nem vetnek. Ennek elkerülésére tanácsos a vetőládát lemezekkel szakaszokra osztani.

A talajba nem hatoló mezőgazdasági gépek többségét a lejtős szántóföldeken is minden változtatás nélkül fel lehet használni. A kapásnövények termesztésének felső határa a biztonságos sorművelés figyelembevételével 15%. Eddig a lejtésig minden egyszerűbb betakarítógép biztonságosan üzemeltethető. A gabonafélék betakarítására 15% lejtés felett előnyösebb *aratógépeket* használni, mint arató-cséplő gépeket. Az oldalt dőlés miatt ui. az utóbbiak tisztítóművei egyenetlenül terheltek, és emiatt a végzett munka minősége romlik. Külföldön készülnek olyan arató-cséplő gépek is, melyek cséplőrésze mindig vízszintes helyzetben áll.

A lejtőkön használt pótkocsik stabilitása és talajtömörítő hatása egyaránt lényegesen növelhető, ha a kerekre *rácsoskerekeket* szerelünk. A pótkocsikra szerelhető rácsoskerekek hasonló szerke-

zetűek, mint a traktorok rácsoskerekei. Az így növelt nyomtávolságú pótkocsikkal biztonságosan végezhetjük vízszintes irányban a lejtőkön a betakarítási munkákat.

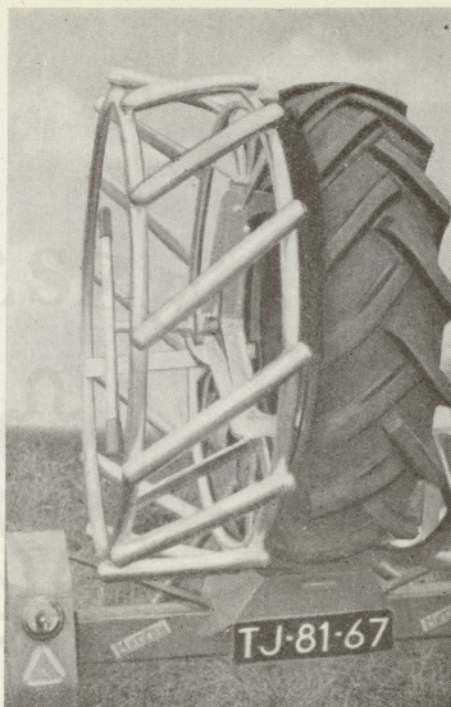
A TALAJVÉDELMI GYAKORLATBAN HASZNÁLT FÖLDMUNKAGÉPEK

A talajvédő gazdálkodás bevezetése előtt a területen bizonyos földmunkákat kell végezni. Erre a célra a legáltalánosabban használható gép a talajművelő gépek között a már ismertetett *tereprendező gép*. Ezen kívül a nagyobb terjedelmű földmunkákhoz *tolólemez*es gépre és *talajgyalura* is szükségünk lehet.

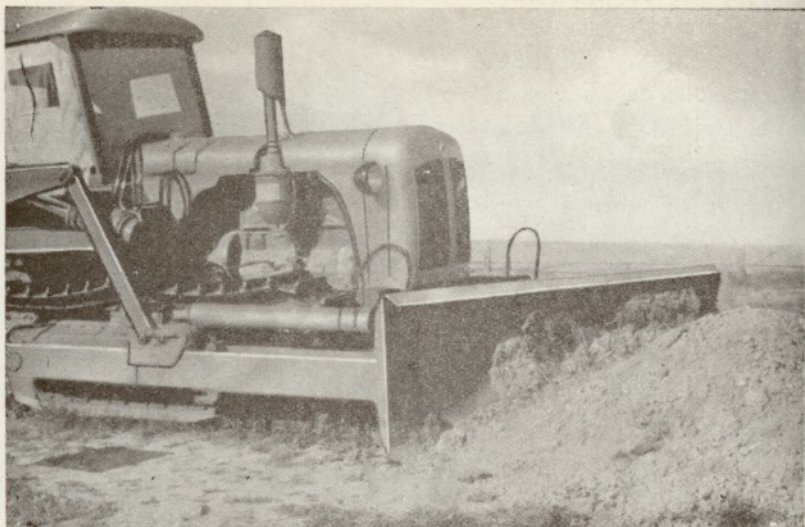
A *tolólemez*es gépek nagy teljesítményű vagy négykerék-hajtású, vagy lánctalpas traktorok, amelyek elé 1,5—3 m² felületű, állítható tolólemez szerelnek fel. A tulajdonképpeni tolólemez

es gépek (dózerek) mellett számos mezőgazdasági traktorra is készülnek kis-méretű tolólemezek. A tolólemez hajlított acéllemez

ből készül, amelynek alsó éle az utánévezés érdekében leszerelhető. A lemezt egyszerű vasszerkezet merevíti ki, amely csuklósan kapcsolódik a traktor törzséhez. A tolólemez mélységállítását és kiemelését hidraulikus úton vagy csörlő segítségével működtetett kiemelő-rudazat végzi. Az univerzális traktorokhoz készülő tolólemez



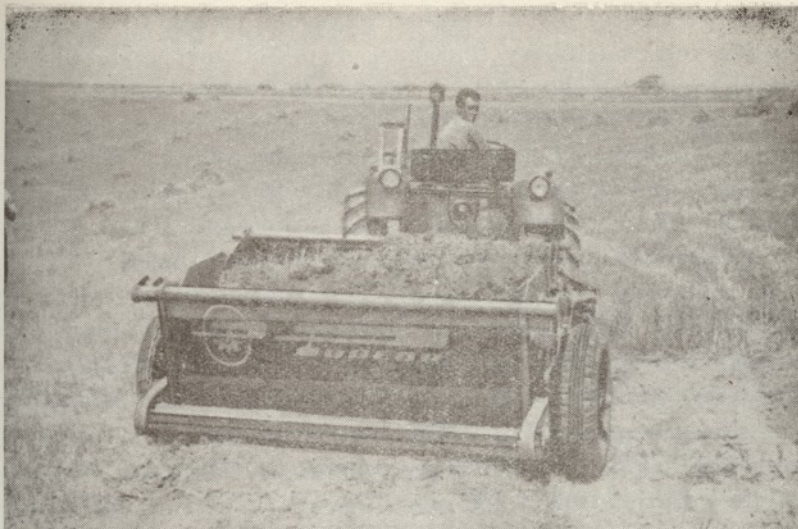
26. ábra. Pótkocsira szerelhető rácsoskerék



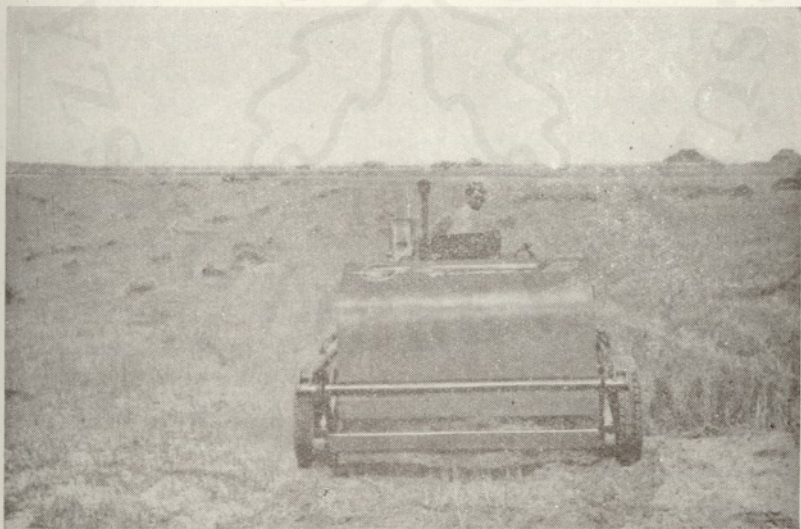
27. ábra. Tolólemez-es gép



28. ábra. Talajgyalu földkitermelés közben



29. ábra. Talajgyalu földszállítás közben



30. ábra. Talajgyalu ürítés (terítés) közben

szélessége megegyezik a traktor legnagyobb szélességével. Magassága és vele az eltolható földtömeg a traktor vonóerejéhez képest kisebb vagy nagyobb lehet.

A nagyobb vonóerejű traktorokhoz — különösen a lánctalpasokhoz — a traktor haladási irányához képest szögbe állítható tolólemezeket is készítenek. A szögbe állítható tolólemezek nemcsak haladási irányú földkitermelésre és szállításra, hanem a föld folyamatos, oldalirányú továbbtermelésére is alkalmasak.

A *talajgyalu* tulajdonképpen földszállító szekrényszerkezet. Fenéklemeze hidraulikus vagy drótköteles, csörlős állítószerkezet segítségével a talajba süllyeszthető. A traktor előrehaladtával a talajba süllyesztett vágóél felett becsúszik a talaj a szekrénybe. A szekrény megtelte után annak haladási irányba eső, le-fel mozgatható oldala lecsukódik, és a gép kerekeire emelkedve, az ürítési helyre szállítja a földet. Ide megérkezve, az első oldal felemelhető, és a szekrényt előrebillentve előrehaladás közben kiüríti tartalmát.

A talajvédő gazdálkodás előkészítő munkálatai

A talajvédelmi terv elkészülte után ki kell jelölni a területen az új táblák határait és az újonnan készítendő sáncok, utak, vízlevezetők, bokor- és fatelepitések helyei. Ezután következhet a táblák rendezése, amelynek eredményeképpen lehetővé válik rajtuk a talajvédő gépi művelés. Végül elkészítjük a kitűzött helyeken a tervezett föld- és telepítési munkákat.

A TEREPRENDEZÉS VÉGREHAJTÁSA

A lejtős területeken hosszú, vízszintes irányú táblákat igyekszünk kialakítani. Ezért legtöbbször szükségessé válik, hogy a rendezésre kerülő területen különböző tereprendezi munkákat végezzünk. A gyakrabban előforduló ilyen műveletek:

a) a felső és alsó táblahatárok kiigazítása, esetleg más művelési ágak rovasára;

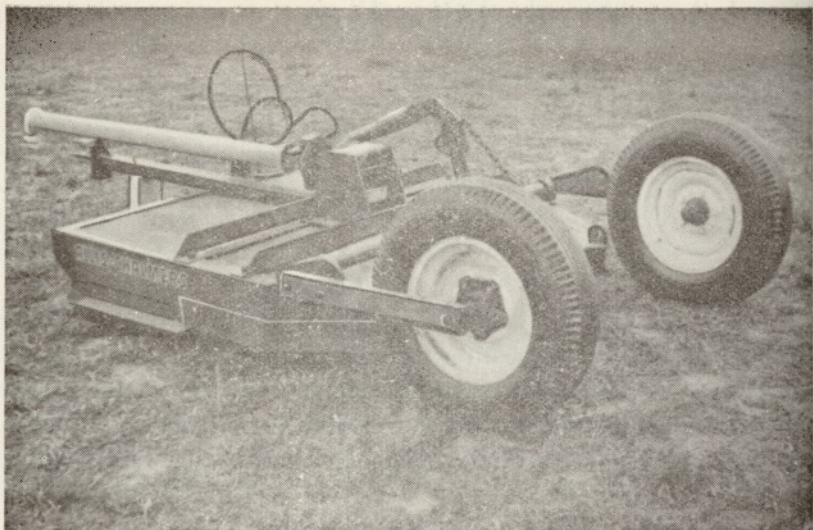
b) a táblán belüli fa- és bokor csoportok kivágása, valamint kisebb sziklás, köves foltok elrónázása;

c) a táblán belüli tereplépcsők megszüntetése;

d) a táblán keresztül húzódó vízmosások és lejtőirányú barázdák feltöltése;

e) a táblán keresztül húzódó, a rendezés során szükségtelennek mutakozó földutak elbontása.

A szántóföldtől eltérő táblahatár menti kultúrák felszámolására és a táblán belüli fás növényzet kiirtására az ún. *tereptisztító gépek* szolgálnak. Ha a fás növényzet törzsvastagsága nem haladja meg



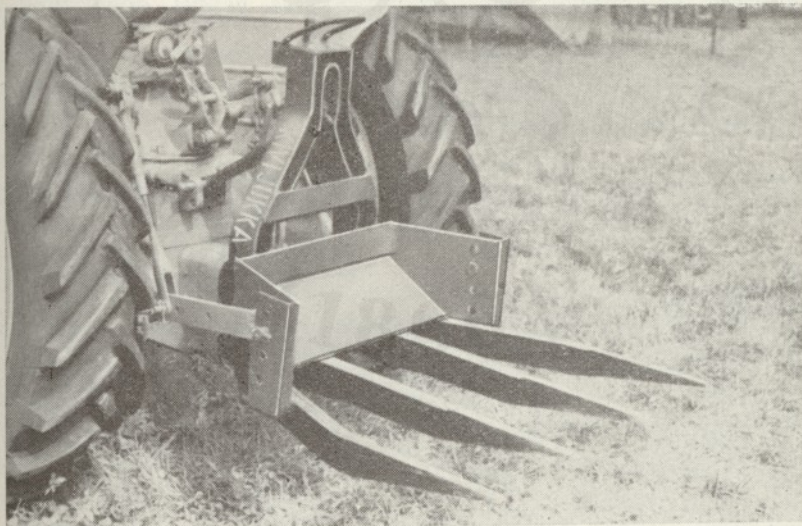
31. ábra. Kalapácsos szárzúzó gép



32. ábra. Fakitermelés tolólemezes géppel

az 5 cm-t, tehát inkább cserjékkel vagy bokrokkal van dolgunk, akkor azt kalapácsos *szárzúzó géppel* lehet a leggazdaságosabban eltávolítani. A nagy sebességgel forgó szárzúzó gép szétteríti a talaj felszínén a felaprított növényi rostokat, és azok mélyszántással a talajba forgathatók. Vastagabb törzsű fákkal benőtt területeken, ha a faállomány fűrésszel való kitermelése valamilyen okból nem gazdaságos, *tolólemezes traktorral* tisztíthatjuk meg a területet a fás növényzettől. A traktor ilyen esetben felemelt tolólemezzel közelíti meg a fát, és gyökerestől kidönti. Ha nagyok a fák — és nem elég erős a traktor —, szükségessé válhat a főbb gyökerek előzetes elvágása. A tolólemezes traktor a kitermelt fa összegyűjtésére és — megfelelő rakodó kiképzése után — annak pótkocsira rakására is alkalmas.

A rendezésre kerülő táblákon előforduló köves foltok elrónázására *kőszedő gépeket* használhatunk. A kőszedő gép traktorra szerelt, igen erős acélrudakból készült, villákból álló szerkezet, amelyet a traktor a nagyobb kövek és kisebb sziklák alá tol. A szikla megmozdulása után a traktor előrehaladása közben rácsúszik a villákra.



33. ábra. Kis teljesítményű kőszedő gép univerzális traktorhoz

Miután a villák fölötti tér megtelt, a traktor hátrabillentve fel-emeli a villát, és kiszállítja a kitermelt anyagot a tábla szélére, vagy esetleg bedönti egy közeli, betöltésre kerülő vízmosásba. A kitermelt kövek, illetve sziklák nagysága a traktor erejétől és a villák méreteitől függ. Kisebb kövek összegyűjtésére a nehéz univerzális traktorok mögé szerelt kőszedők is alkalmasak. Ennél a megoldásnál a kőszedés alkalmával a traktor hátramenetben dolgozik.

A táblán belüli *tereplépcsők* rendszerint lefelé forgatott váltva-forgató ekés szántás nyomán alakultak ki. Előfordulhatnak víz-szintesen húzódó táblahatár menti út mellett is. Elbontásuk a tábla egységes nagyüzemi művelése érdekében a legtöbbször nélkülözhetetlen. Fél méternél kisebb tereplécsők elbontására a traktor mögé függesztett *tereprendező gépek* a legalkalmasabbak. Munkájukat célszerű szántással kombináltan végezni. Minden tereplécső felső széle menti lefelé forgatott barázdát a tereprendező gép földterelő munkája követ, míg csak a tereplécső helyén a lépcső feletti és alatti területhez fokozatos átmenet nem keletkezik.

Magasabb tereplécsők kiegyenlítése, valamint mély vízmosások bedöntése alkalmával lehetőleg *tolólemezes géppel* dolgozzunk.



34. ábra. Elbontásra kerülő tereplécső

A gép a lépcső, illetve a szakadék széle előtt 5–10, sőt nagyobb mélységeknél 20–30 cm-re a talajba süllyed, és onnét a kitermelt talajt a tolólemez előtt terelve, a mélybe dönti. A traktor tehát szakaszosan dolgozik. Előre-hátramenetét mindaddig ismétli, míg a tolólemez szélességének megfelelő sávban a talaj a kívánatos mértékig elegyengetésre nem kerül. A kívánatos mértéket az határozza meg, hogy az elegyengetett tereplépcső vagy a bedöntött vízmosás helyén a lejtős területeken használt mezőgazdasági gépek akadálytalanul közlekedhessenek, és kifogástalan minőségű munkát végezzenek.

A mezőgazdasági traktorra szerelt tolólemezekkel a vízmosásokat *igen óvatosan* kell bedönteni, mert a vízmosás lejtős szélének megközelítésekor — csúszos talajon — esetleg nem elég hatásos a fékezés, és a traktor tovább csúszhat. A kimondottan tolólemezes láncaltapas traktorokba (dózerekbe) irányváltó van beépítve, ennek segítségével az előrehaladó traktor a szakadék szélére érve, azonnal hátramenetbe kapcsolható.

Több méter mély, elegyengetésre kijelölt vízmosások és lesüllyed



35. ábra. Vízmosásbedöntés

utak bedöntésekor olyan kedvezőtlen terepalakulatok is keletkezhetnek, amelyek akadályoznák a mezőgazdasági gépek munkáját. Ilyen helyeken indokolt lehet *talajgyalukat* (földnyeső gépeket) is munkába állítani. A talajgyalukkal a lejtők alján lemosódott talajból, vagy távolabb fekvő, elbontandó tereplépcsők talajából lehet a mélyebb szakadékokba talajt hordani. A talajgyalukkal végzett munkák meglehetősen költségesek, ezért igyekszünk azok használatát a lehetőség szerint korlátozni. Mivel azonban 50 m-nél nagyobb szállítási távolságon gazdaságosabban dolgoznak, mint a tolólemezes gépek, ilyen igény esetén indokolt a használatuk.

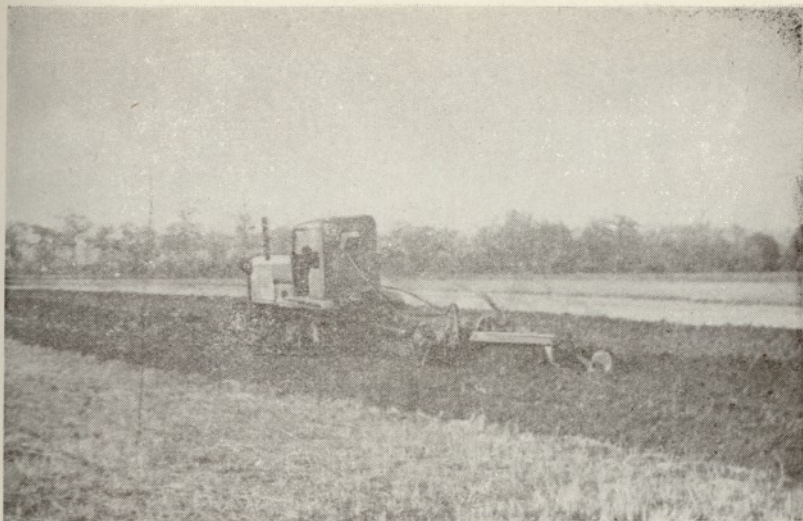
A megszüntetésre kijelölt, le nem sülyedt *utakat* a legcélszerűbb *tolólemezes géppel* elegyengetni. Az utak talaja gyakran igen kemény tömbbé tömődik össze. Területüket azért gondos mély- és felszíni lazításban kell részesíteni. A talajélet fejlődésének elősegítésére pedig szerves és tápanyagokkal gazdagon el kell látni, hogy a táblán mindenütt egyenletes növényállomány fejlődhessen.

A SÁNCÉPÍTÉS VÉGREHAJTÁSA

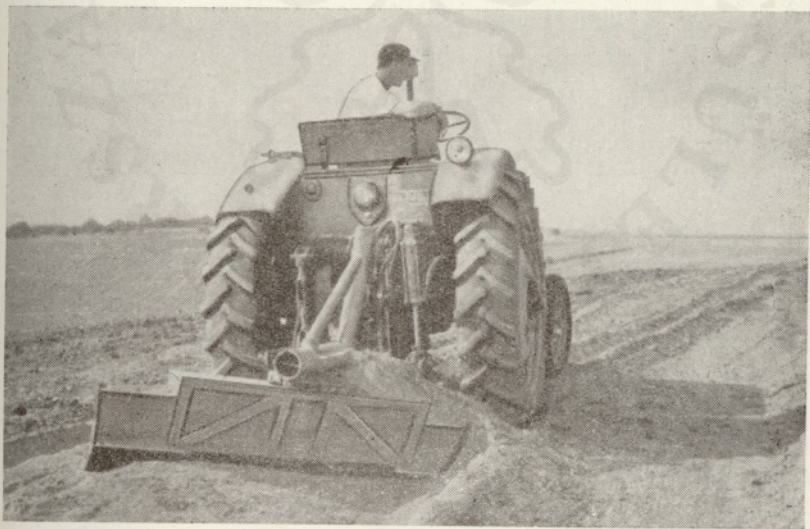
A 8%-nál enyhébb lejtőkön épített *sáncok* a mezőgazdasági gépekkel könnyen átjárhatóak, és a tábla többi részével azonos művelésben részesíthetők. Ezeket a sáncokat két oldalról építjük. Építésükre *bármely eke* felhasználható, így az ágyeke is. Az építés annál haladékonyabb, minél több vasú és minél mélyebben szántó ekével dolgozunk. Az építés meneteit a 36. ábra szemlélteti.

A sáncépítés aránylag egyszerű, és napjaink gyakorlatában legelterjedtebb eszköze a *traktoros tereprendező gép*. A tereprendező gépet rendszerint ekével kombináltan használjuk. Az ekével fel lazított talajt a tereprendező gép továbbítja az épülő sánc gerince irányába. Könnyű műveletű talajon nincs ekére szükség. A gép terelőlemeze is könnyen kitermeli a továbbításra kerülő talajt.

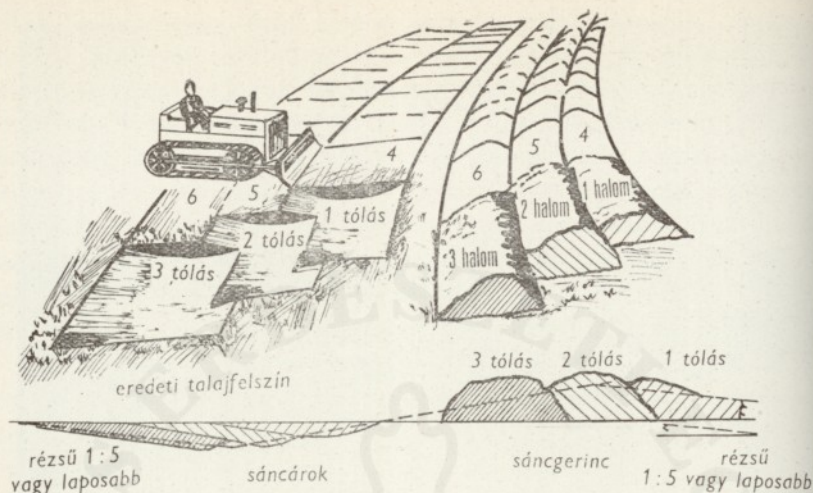
A művelőeszközökkel szemben nagy ellenállást kifejtő kötött, száraz vagy köves talajokon a sáncépítésre *tolólemezes gépet* is felhasználhatunk. Tolólemezes géppel elsősorban a meredek terü-



36. ábra. Ékével végzett sáncépités



37. ábra. Sáncépités tereprendező géppel



38. ábra. Sáncépítés tolólemezes géppel

leteken egyoldalról épülő, nagy tömegű talajt igénylő, különleges rendeltetésű (pl. útként is szolgáló) sáncok építése indokolt.

A tolólemezes gép a sánc irányára merőlegesen, völgy irányba haladva termeli ki a sánc anyagát, és a sáncot szakaszosan végzett munkával készíti el. A tolólemezes géppel készült sáncot külön tömöríteni is kell, mert — a hosszirányban készülő sáncokkal ellentétben — a tolólemezes gép nem jár építés közben a sáncon, és így külön tömörítés szükséges.

A GYEPESÍTETT VÍZLEVEZETŐK ÉPÍTÉSE

A gyepesített vízlevezetőt az eke és a tereprendező gép kombinálásával készíthetjük el a legcélszerűbben. Ha a vízlevezető helyén árok húzódik, akkor az árkot először meg kell tisztítani a bokroktól, fáktól és az esetleges kövektől. Ezután a létesítendő vízfolyás széleit a tervezéskor kiszámított távolságban cövekekkel vagy kiszántott barázdával meg kell jelölni. Az árok bedöntésénél ugyanúgy járunk el, mint a tereplépcsők elbontásánál. Mély árck esetén a mély vízfolyások elegyengetéséhez hasonlóan tolólemezes

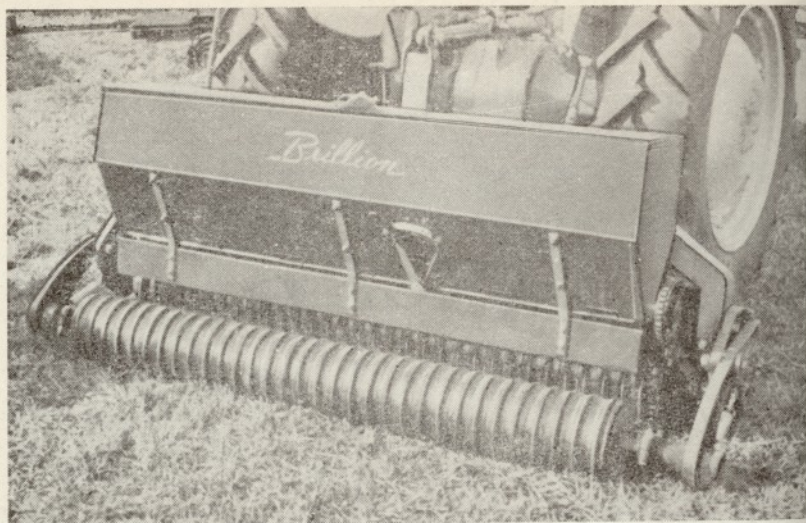


39. ábra. Fűvesített vízlevezető építése

gép igénybevételére is szükség lehet. A kívánatos széles, lapos, géppel könnyen átjárható vízlevezető szelvény az esetleges árok bedöntése után a legbiztosabban szántással alakítható ki.

A szántás után következő feladat a gyepvetéshez szükséges *magágy* készítése. Ezt feltétlenül össze kell kapcsolni bőséges istálló- és műtrágyázással, szükség szerint meszezéssel, mert rendkívül fontos, hogy a gyepállomány gyorsan, erőteljesen és hiánytalanul fejlődjék. Az előkészítő talajművelést tömörítéssel zárjuk.

A vetőmagot általában sűrűsorú gyűrűshengerrel hengerezett talajfelszínre szórjuk el kézzel vagy gyepvetésre alkalmas *vetőgéppel*. A vetés után újra hengerezünk. A kikelt növény fejlődését fejtrágyázással tehetjük erőteljesebbé. Míg a gyep kelően meg nem erősödik, a vízlevezetőn nem szabad víznek folynia. Ez okozza a gyepesített vízlevezetők létesítésében a legnagyobb gondot. A vízfolyáson belüli vízmosás megakadályozására a vetés után talajtakarót kell alkalmazni. A gyepesített vízlevezetők legegyszerűbb talajtakarója a vékonyan elszórt szalma, amelyből kh-anként kb. 30 q-át kell kiszórni. A vízgyűjtő területről való víz-



40. ábra. Fűmagvető gép

ráfolyást a vízfolyás szélein ideiglenesen készített, kisméretű árkokkal kell megakadályozni. Általában igyekezni kell a vízlevezetőt olyan időben létesíteni, amikor nincsenek nagy intenzitású csapadékok, és arra kell törekedni, hogy a gyepterület a nagy csapadék-intenzitásos időszakokra már megerősödjék. A gyepesített vízlevezetőt állandóan jó karban kell tartani. A szükséges időközönként le kell kaszálni. Legeltetni vagy közlekedni rajta nem szabad. Ha valahol a gyepterület kikopott, azonnal újból felül kell vetni. A talajvédelmi területrendezést célszerű a gyepesített vízlevezetők létesítésével kezdeni. A rendezés során összetartott vizet ugyanis csak a már megerősödött gyepállományú vízlevezetők képesek árképződés nélkül levezetni.

A LEJTŐS FÖLDUTAK ÉPÍTÉSE

A lejtős területeken készülő földutakat a sík területekhez hasonlóan legcélszerűbben *tereprendező géppel* lehet megépíteni. Az eredetileg lesüllyedt földutakat először a vízmosásokhoz hasonlóan be kell



41. ábra. Útépfítés tereprendező géppel

dönteni. Az előírt útprofil ezt követően lehet a tereprendező géppel kialakítani. Az újabb besüllyedés ellen bevált módszernek bizonyult az úton keresztbe elhelyezett, ún. *keresztsáncok* építése. Ezek megakadályozzák, hogy az útra hulló csapadék azon végigfolyjék. A keresztsáncok ugyancsak a tereprendező géppel készíthetők el. Az elkészült földutakat kb. 3 havonként kell ugyanezzel a géppel néhány menetben megjárni, hogy az útprofil állandóan megmaradjon.

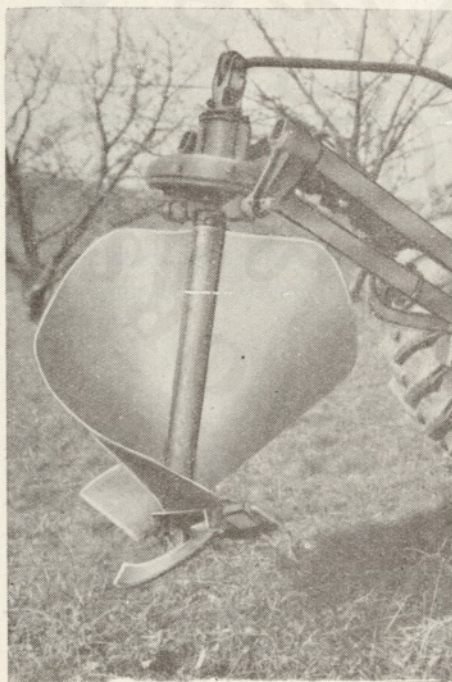
FA- ÉS BOKORCSEMETÉK ÜLTETÉSE

A talajvédelmi rendezéshez szorosan hozzátartozik a művelési irány betartását biztosító *bokor- vagy fasorok telepítése* és a mezőgazdasági termelésre alkalmatlan területeken a *fásítás*.

A fa- és bokorcsemetéket leggyorsabban és legjobb minőségben facsemete-ültető gépekkel ültethetjük el. Ezek a gépek tulajdonképpen az egykéses mélylazítóknak kissé módosított változatai.



42. ábra. Facsemete-ültető gép



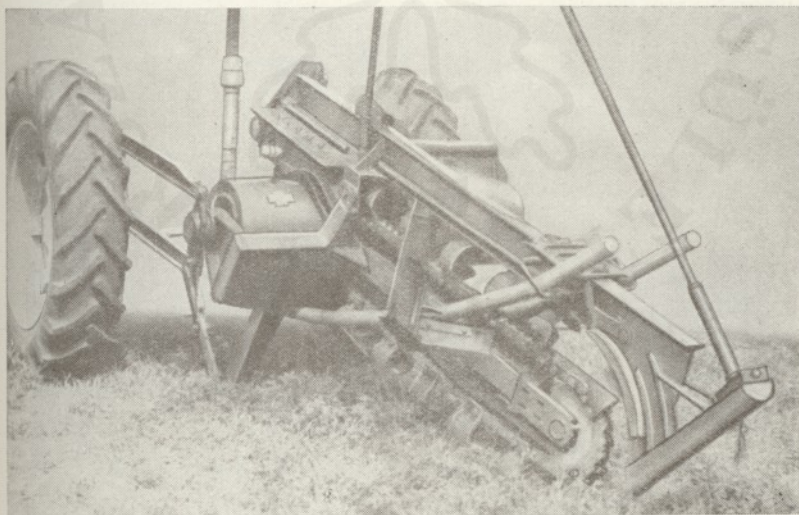
43. ábra. Gödörfúró gép

A mélylazító szerszám készítette árokba a gépen ülő egy vagy két dolgozó kézzel adagolja a csemetéket. Az elültetett csemeték körül a talaj tömörítéséről *profilhengerek* gondoskodnak. A gép használata előtt a talajt mélyen meg kell szántani.

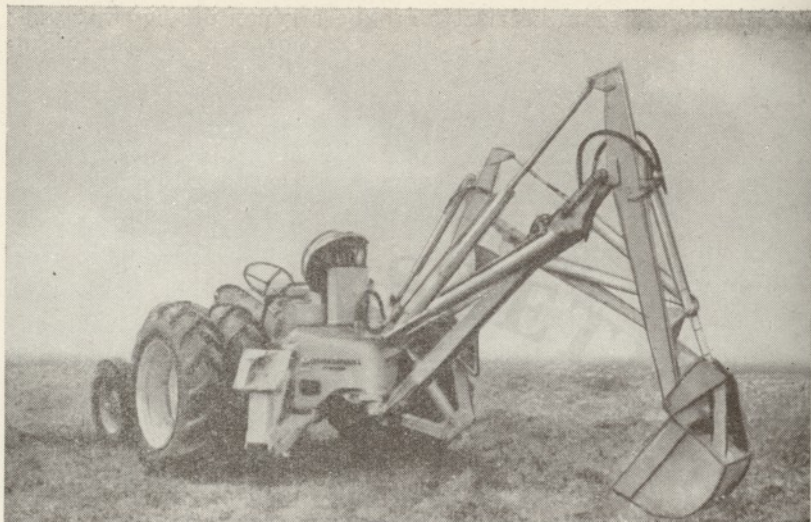
A csemeték szántás nélküli ültetésére a traktorra függesztett *gödőrfúró gépek* használhatók fel. Ezek fúrószerkezetét a traktor hajtja. A fúrt gödör átmérője a fúró méretétől függően tág határok között változtatható. A használatos legnagyobb átmérő kb. 1 m. A gödőrfúró óránkénti teljesítménye 30—100 gödör. Ez sokkal kevesebb a folyamatosan dolgozó facsemete-ültető gép teljesítményénél, amellyel óránként 500—1000 m hosszan ültethetünk el csemetéket.

LECSAPOLÁSI MUNKÁK

A lejtők alján levő völgyekben található vizenyős területek többségének elvizenyősödése a talajvédelmi rendezés során megszűnik. A megmaradó területeket legszakszerűbben traktorral üzemeltet-



44. ábra. Traktorra szerelhető alagesóárok-ásó gép



45. ábra. Traktorra szerelhető exkavátor



46. ábra. Puttonyos homlokrakodó gép

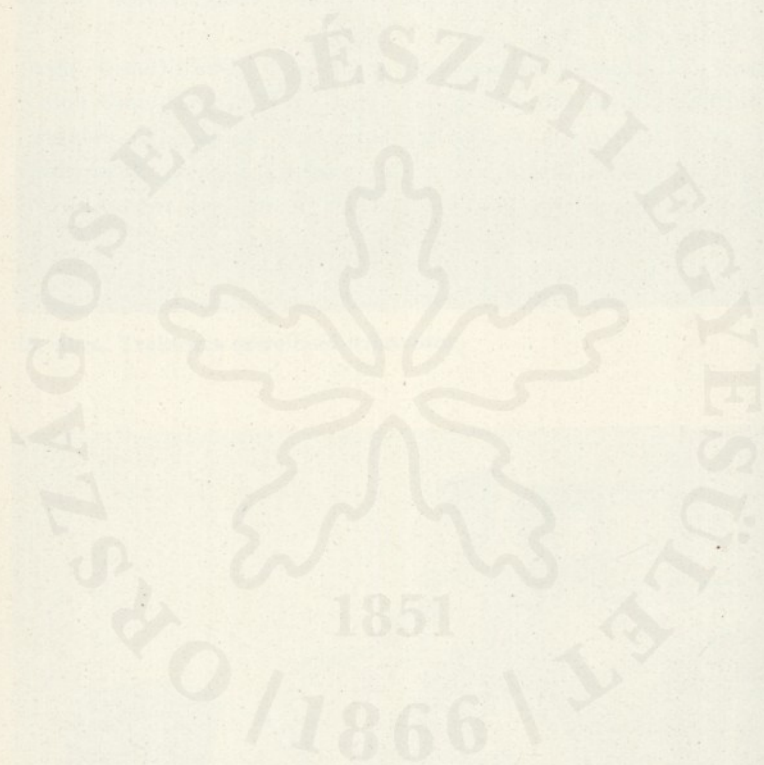
hető *alagcsőárok-ásó gép* segítségével készített *alagcső-* (dréncső) *hálózattal* vízteleníthetjük. A víztelenítés felszíni árkolással is megoldható, ami azonban kisebb szakaszokra osztja a táblákat, és ezáltal korlátozza gazdaságos gépi művelésüket.

A vízlevezetők által összegyűjtött vizet rendszerint *csatornákon* vezetjük el. A csatornákat traktorra szerelhető *markológépekkel* (exkavátorokkal) vagy *csatornanyitó ekékkel* készíthetjük el és tarthatjuk karban.

Ezekhez a munkákhoz csakúgy, mint a földszállítással járó egyéb földmunkákhoz előnyösen felhasználhatók a *puttonyos homlokrakodóval felszerelhető traktorok*, amelyek kisebb távolságra maguk továbbítják a földet, nagyobb távolságra pedig a traktor felett átrakva teherautóra, dömperre vagy pótkocsira rakják.

1851

/1866/



A talajvédelmi mintaterületek létesítési és üzemi tapasztalatai

A talajvédelmi mintaterületek a hazai talajvédő gazdálkodás bevezetésének elősegítésére készültek. A létesítésük és üzemük során szerzett tapasztalatok minden talajvédő gazdálkodásra rátérő lejtős üzem számára hasznos példaként szolgálhatnak.

A JULIANNA MAJORI TALAJVÉDELMI MINTATERÜLET

Julianna major Nagykovácsi község határában, a Budai-hegység Kisördögárok erdővel övezett völgyében fekszik. A Budapest—Nagykovácsi kövesútról 2 km-es földútszakaszon közelíthető meg. Legközelebbi vasútállomása Solymár, 12 km.

A gazdaság összterülete 350 kh, ebből

318 kh szántó

14 kh legelő

5 kh erdő

13 kh egyéb

A major igazgatásilag a Kertészeti Főiskola Soroksári Tangazdaságának budakeszi üzemegységéhez tartozik, de önálló feladatot ellátó kerület.

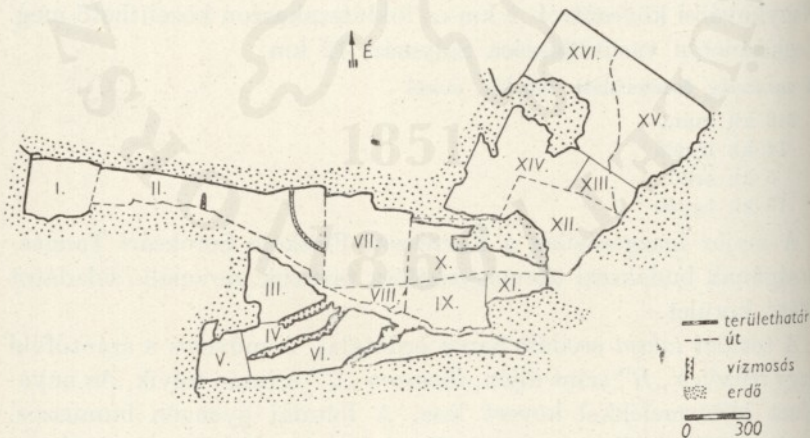
A terület *talaja* erodált barna erdőtalaj. A művelés a szántóföld nagy részén a „B” szint alján, illetve a „C” szinten folyik. Az anyakőzet kötormelékkal kevert lösz. A feltalaj gyengén humuszos, semleges pH-értéket mutató vályogtalaj. Az altalaj nagy területen igen köves, ami a művelés mélységét kedvezőtlenül befolyásolja.

A humuszos réteg mindenhol sekély. Az altalaj egyes helyeken erősen tömődött vízzáró réteget képez.

A szántóterület táblahatárait a rendezés előtt a terület tagsága, a vízmósások, az utak és az erdők határai szabták meg (47. ábra).

A legtöbb táblát *hegy-völgy irányban művelték*. A területen főleg kenyérgabona, kisebb mértékben vöröshere, szudáni cirokfű, kukorica és őszi keveréktakarmány termesztése folyt. A termésnek mintegy 75—80%-át az üzemegységből elszállították. Mivel a szállítás túlnyomórészt a csapadékos hónapokra esett, a lejtő irány földutak rövid idő alatt elárkosodtak és járhatatlanokká váltak.

Figyelembe véve a termés tárolására alkalmas helyek hiányát, a szállítási nehézségeket, továbbá a talajviszonyokat, a talajvédelmi rendezési terv a terület állattartó képességének teljes kihasználására épül. Az adottságoknak legmegfelelőbb állattartó ágnek a *növendék szarvasmarhák* nevelése mutatkozott. Eszerint a meglevő állandó legelőn kívül 55 kh mesterséges legelő, valamint 60 kh pillangósszéna termő terület szükséges. A kalászosok termesztésének alsó határát az alom- és takarmányszalma-szükséglet szabja meg.



47. ábra. Julianna major térképe a rendezés előtt

A terület táblásítási és vízrendezési terve 1:2000 méretarányú rétegvonalas térképen készült el.

A táblák kialakítása során — a talajvédelmi tervezéssel foglalkozó fejezetben ismertetett irányelvek alapján — arra törekedtek, hogy azok hosszú oldala a lejtőre keresztirányban helyezkedjék el, és a rajtuk dolgozó gépeknek minél hosszabb, rétegvonal irányú munkautakat tegyenek lehetővé. A táblák kialakításakor állandó határnak tekintették a lejtők alján fekvő vízgyűjtő vonulatot, az erdőhatárokat, a műutat és a mezőgazdasági művelésre alkalmatlan területek határait.

A terület vízrendezési terve a táblásítási tervvel egy időben, azzal összhangban készült el. A táblák felső határán jelentkező vízfolyásokat többnyire vízterelő sáncok terelik a lejtő irányú táblahatárokhoz. Ahol ez számottevő földmunkával járt volna, a különböző helyeken jelentkező vizeket a táblákon e célból elhelyezett gyepesített vízlevezetőbe irányították. A 150 m-nél hosszabb lejtésű területeken több táblát alakítottak ki. Táblahatárokon itt is 5%-os lejtésű vízlevezető sáncokat terveztek. E sáncok határozzák meg a terület művelésének irányát, a maximális csapadék idején pedig a talajvédő művelés ellenére a tábláról lefolyó vizet táblahatáron kívülre, vagy a táblán elhelyezett gyepesített vízlevezetőbe terelik.

A táblák tervezésével egyidejűleg készült el a terület úthálózati terve. A terület eredeti gyűjtő útja, mely — a lehetőségekhez képest — rétegvonal irányban, illetve a legkisebb lejtés irányában haladt, érintetlenül maradt. A táblákra irányuló forgalom lebonyolításához — mivel a lejtős táblákon csak rétegvonal irányban szabad közlekedni — kimosás elleni védelemmel ellátott, lejtő irányú utakat terveztek. Az 500 m-nél hosszabb táblák mindkét oldalán, illetve, ha a domborzati viszonyok megkívánták, a táblán belül is helyeztek el lejtő irányú dűlőutakat.

Mivel a munkagépekkel lejtős területeken, a táblák művelt területén fordulókat nem szabad végrehajtani, ezek az utak a forduláshoz szükséges helyet is biztosítják. Azokon a táblákon, ame-

lyeket lejtő irányú út nem határol, gyepesített fordulósáv létesítéséről gondoskodtak.

A 25 %-osnál meredekebb lejtésű, vagy a talaj felszínén elhelyezkedő sziklák miatt a mezőgazdasági művelésre alkalmatlan területeket *kikapcsolták a termelésből*.

Az ilyen módon elhatárolt táblákat művelés és vetésforgó szempontjából 3 csoportba sorolták (3. táblázat).

3. táblázat

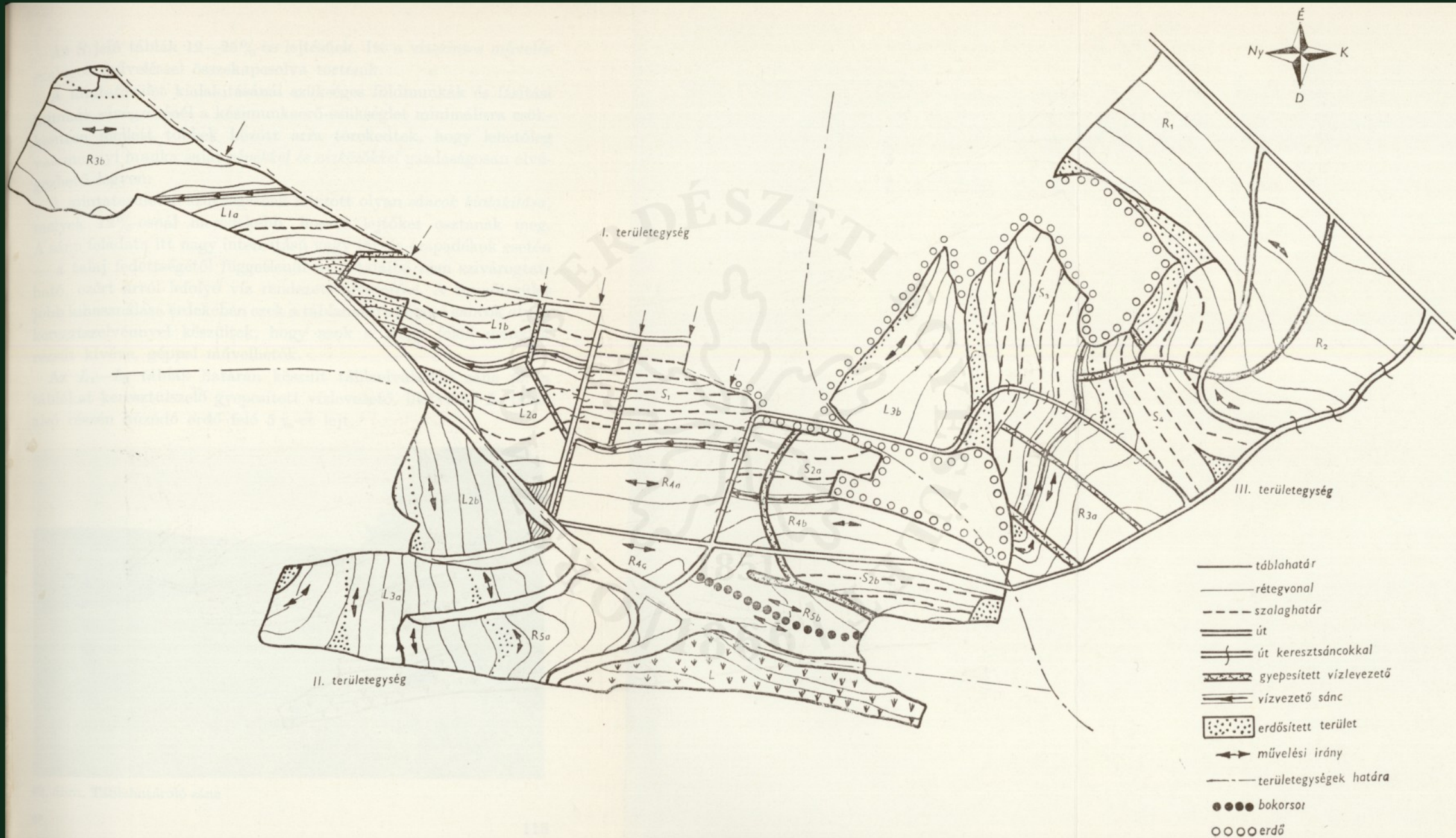
Julianna major vetésforgó-beosztása

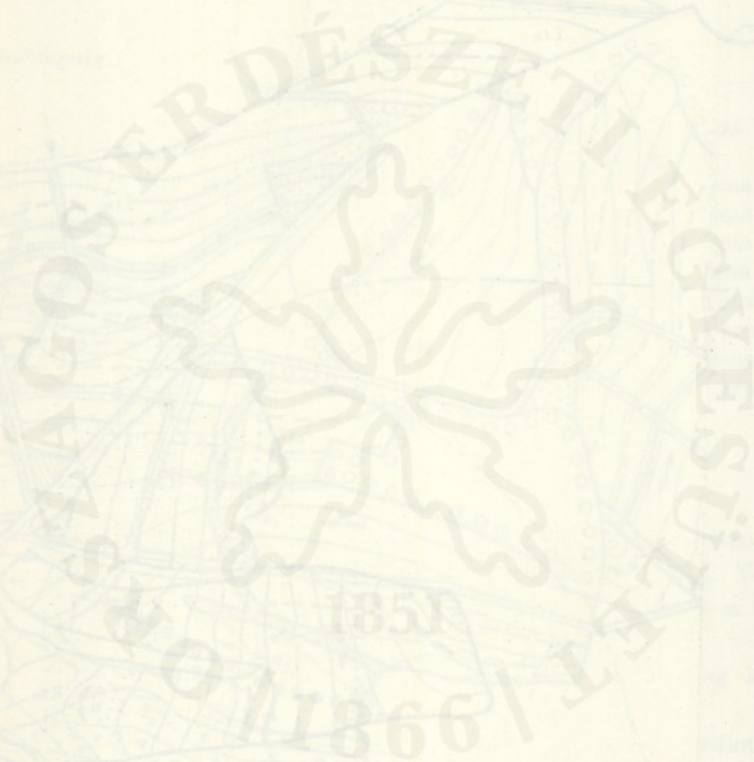
„R” forgó	„L” forgó	„S” forgó
1. Vöröshere	1. Gyep	1. Lucerna
2. Silókukorica	2. Gyep	2. Lucerna
3. Őszi búza	3. Gyep	3. Lucerna
4. Kapások	4. Gyep	4. Lucerna
5. Tavaszi árpa vörös- herével felülvetve	5. Gyep	5. Őszi búza
	6. Gyep	6. Őszi keverék
	7. a) silókukorica b) őszi árpa	7. Burgonya
	8. a) őszi árpa b) silókukorica	8. Őszi árpa
	9. a) silókukorica b) őszi árpa	

Az *R* jelzésű táblák a terület legenyhébb lejtésű, viszonylag jó talajadottságokkal rendelkező, kevésbé erodált részei. Védelmük vízszintes műveléssel kielégítően megoldható. Ezeken a területeken indokolt szántóföldi sáncokat építeni.

Az enyhébb (6,8 %) lejtők lehetővé teszik aránylag kevesebb fedettséget nyújtó növények termesztését.

Az *L* jelű táblák a meredekebb és erősen erodált területrészeket foglalják magukba. A területek talajának megjavítása céljából hat évig legelőnek használt mesterséges gyep, majd a gyepet feltörve három évig — szalagosan megosztva — őszi árpa és silókukorica következik. A három szakaszból a gyep állandóan két szakaszt foglal el, míg a szalagos művelés a 3 évenként feltörésre kerülő gyep helyére kerül.





Az *S* jelű táblák 12—25%-os lejtésűek. Itt a vízszintes művelés szalagos műveléssel összekapcsolva történik.

A mintaterület kialakításánál szükséges földmunkák és fásítási munkák elvégzésénél a kézimunkaerő-szükséglet minimálisra csökkentése mellett többek között arra törekedtek, hogy lehetőleg valamennyi munka saját *gépekkel és eszközökkel* gazdaságosan elvégezhető legyen.

A mintaterületen szükségesnek látszott olyan *sáncok kialakítása*, melyek 12%-osnál meredekebb, hosszú lejtőket osztanak meg. A sánc feladata itt nagy intenzitású vagy tartós csapadékok esetén — a talaj fedettségétől függetlenül — a talajba nem szívárogtatható, ezért arról lefolyó víz rendezett elvezetése. A termőterület jobb kihasználása érdekében ezek a táblahatárt képező sáncok olyan keresztiszelvénnel készültek, hogy azok a völgy felőli meredek részsűt kivéve, géppel művelhetők.

Az L_1 — L_2 táblák határán készült táblaelvlasztó sánc pl. a táblákat keresztüliszelő gyepesített vízlevezető, illetve az L_1 tábla alsó részén húzódó erdő felé 5 %-et lejt.



49. ábra. Táblahatároló sánc

A sánc traktorra függesztett tereprendező géppel épült. A sánc építése alkalmával a terelőlemez a haladási irányhoz viszonyítva 45°-os szögbe állítva dolgozott. Az első menetben a traktor kereke pontosan a kitűzött nyomvonalon haladt. A terelőlemez a talajt a völgy felé terelte. A kijelölt szakasz végére érve a terelőlemezt ellenkező irányba átfordítva, ismét a völgy felé terelte a talajt. A munka a szükséges sáncszélesség eléréséig a fentiek szerint folytatódott. Közben a gép minden forduló után a nyomvonaltól egy fogásnyi távolsággal a hegy irányába távolodott. A kívánt sáncszélesség elérése után a munka ismét a nyomvonaltól kiindulva folytatódott mindaddig, míg a tervezett sáncszelvény ki nem alakult.

A sánc kialakítása után a haladási irányra merőlegesre állított terelőlemezzel a sánc felszínének egyengetése következett.

Az átlagosan 12%-os lejtésű területen a 640 m hosszú sánc kialakítása 2 m széles terelőlemező tereprendező géppel felszerelt 35 LE-s traktorral

31 óra 30 percig tartott, ebből

15 óra 36 perc volt a ténylegesen munkában töltött idő.



50. ábra. Sánccárok lazítása

A sánc megépítése során 1349 m³ föld került megmozgatásra. Az 1 óra ténylegesen munkában töltött időre eső megmozgatott földmennyiség 92,8 m³ volt.

A sáncárok vízelnyelő képességének növelése céljából, annak talaját azonnal 50 cm mélyen mélylazítóval meglazították, majd zöldtrágyázás céljából somkóróval vetették be. A somkóró alászántása után a sáncárok a szomszédos táblával azonos művelés alá került.

A Julianna majori mintaterület útviszonyainak rendezése nemcsak a szállítási munkák megkönnyítése miatt volt fontos, hanem azt az utak kimosódása folytán előálló „útvándorlás” okozta termőterület-kiesés elkerülése is szükségessé tette. Julianna majorban a rendezés előtt több út az utolsó 10 év alatt négyszer „vándorolt”.

Az útépítéshez a sáncépítésekhez is használt tereprendező gépet és 3 vasú ekét használták. Pl. a VII. és X. táblák között (47. ábra) határt képező kimosott utat a következő módon építették:

Az első két menetben a traktor a vízmosás szélén haladva, a talajt a vízmosás irányába forgatva összeszántást végzett. A harmadik menetben a vízmosás szélén felhalmozódott laza talajt 45°-os szögbe állított terelőlemez tolt a vízmosásba. A negyedik és ötödik menetben ugyancsak összeszántottak. Először a vízmosás szélén haladva, majd az ötödik menetben a vízmosás szélétől távolodva, a negyedik menethez csatlakozva folytatódott a szántás.

A hatodik menetben 45°-os szögbe beállított terelőlemez dolgozott. Ekkor a traktor jobb oldali első kereke a negyedik és ötödik menetben felszántott terület közepén haladt, és a szántással előzetesen meglazított talajt a terelőlemez a vízmosás közepe felé terelte. A hetedik menetben végzett összeszántással a meglehetősen mély vízmosás bedöntése már be is fejeződött.

A vízmosás betemetése közben a talaj tömörítéséről nem kellett külön gondoskodni, mert a függesztett géppel terhelt traktorkerekek az egyes menetek alatt állandóan laza talajon járva megfelelő tömörítő hatást fejtettek ki.



51. ábra. Lesüllyedt út beszántása ekével

A betemetett vízmosáson az új út kialakítása három szakaszban készült:

Az I. szakaszban az út közepétől kiindulva 4 fordulónyi összeshántással kezdődött a munka.

A II. szakaszban 4 fordulóban a 30° -os szögbe állított terelőlemez az út közepe felé terelte a talajt, ezzel az út „bogárhátú” alakot vett fel.

A III. szakaszban a haladási irányra merőlegesen beállított terelőlemez 4 fordulóban elegyengette az út felszínét.

Az útprofil kialakítása után gondoskodni kellett az út gerincéről kétoldalra lefolyó víz visszatartásáról, hogy az út széleinek kimosása elkerülhető legyen. Erre a célra az út irányára merőlegesen keresztsáncok („hullámbordák”) készültek. (Balás L. javaslata alapján.) A 20 cm magas hullámbordák 50 m-enként zárták el a lefolyó víz útját.

A hullámbordákat merőlegesen állított terelőlemezzel 12 menetben készítették.

52. ábra. Utolsó simítások
a kész úton
tereprendező géppel



Az ekével és traktoros tereprendező géppel készült út elkészítési
összes munkaszükséglete a következő volt:

A vízmosás bedöntése	5 óra
Útkialakítás	3 óra
Hullámborda kialakítás, egyengetés	3 óra
Összesen	11 óra

Az út karbantartását minden csapadékos időszak után el kell
végezni. A karbantartási munkát a toldataival felszerelt és a hala-
dási irányra merőlegesen beállított tereprendező gép végzi. Egy-
egy alkalommal a 350 m hosszú, 6 m széles út karbantartása 45
perc időt igényelt.



53. ábra. Az úton keresztbe készített „hullámbordák” az út kimosódásának megakadályozására

A mintaterület kialakítása során a mezőgazdasági üzemben belül géppel és kézierővel végzett fásítási munkák gazdaságosságának, valamint hatóságának megállapítására *összehasonlító vizsgálatakat* végeztek.

A csemeteültető gép munkáját 40 m széles, 360 m hosszú, 10–26%-os lejtésű, helyenként sziklás talajú talajvédő erdősáv telepítése közben vizsgálták. A csemetékét 1×1 m-es kötésben ültették. A gép teljesítménye 30 LE-s négy kerékajtásos traktorral (mászó sebességben) vontatva, közép kötött vályogtalajon, 1 óra alatt 672 db csemete volt.

Azonos körülmények között 672 db csemete 1 óra alatt, kézi erővel történő elültetéséhez 12 dolgozó munkájára volt szükség.

A késő tavaszi időpontban elültetett 7000 erdeifenyő csemetéből 3500-at kézzel, 3500-at pedig géppel ültettek el. Az ültetés befejezése után három hónappal a kimaradt csemeték számbavétele alapján kiszámították a kézzel és géppel ültetett csemeték megérédési százalékát.

A géppel ültetett csemetéknek 72%-a,
a kézi ültetésű csemetéknek 43%-a eredt meg.

A kipusztult csemeték megszámlálásával egyidejűleg 20 cm mélységből vett talajminták nedvességvizsgálata alapján megállapították, hogy a géppel ültetett csemeték gyökerénél a talaj nedvessegtartalma 21,5%, a kézi ültetésű csemetéknél mindössze 14,7% volt.

A fenti vizsgálati eredmények magyarázata az, hogy a rétegvonal irányban haladó csemeteültető gép altalajlazító és felszínalakító hatása a lejtőről lefolyó vizet a talajba kényszeríti, az ültetéssel egyidejűleg végzett sorhengerezés pedig a meglevő talajnedvességet jól megőrzi.

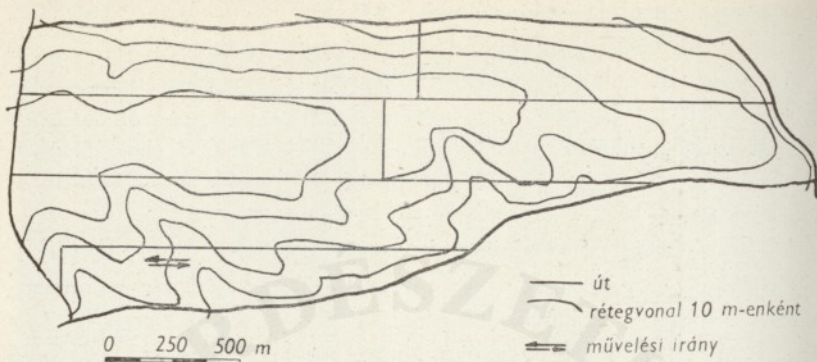
AZ ÉRTÉNYI TALAJVÉDELMI MINTATERÜLET

Értény község Tolna megyében, a Tamási járás délnyugati részén fekszik.

A talajvédelmi rendezésre kijelölt terület, mely a Búzakalász Termelőszövetkezet birtokában van, az Érténybe vezető műúttól északra elterülő dombot foglalja magába. A terület déli és keleti oldalát a Kánya patak, illetve a Koppány csatorna partjain elterülő út, nyugatról a tsz új telepítésű gyümölcsöse, északról a völgyben fekvő rét határolja. Kiterjedése 373 kh.

A terület *talaja* déli és keleti oldalon erősen erodált, lösz alapkőzetű, barna erdőségi talaj, mechanikai összetétele alapján *homokos vályog*. Tápanyagellátás szempontjából mésszel közepesen rendelkezik, fokozott szerves trágyázást és foszfortartalmú műtrágyát igényel. Az északi és nyugati oldalon rozsdabarna erdőségen kialakuló *mezősegi talaj* található. A mechanikai összetétel alapján *vályogos homok*.

A termelőszövetkezet megalakulása előtt a területen *hegy-völgy irányú, kisparcellás művelés folyt*. A parcellák forgalma a terület északnyugati oldalán, délnyugat—északkelet irányban húzódó, a köves úttól kiinduló, lejtő irányú földúton bonyolódott le. E gyűjtő



54. ábra. Az értényi mintaterület térképe a rendezés előtt

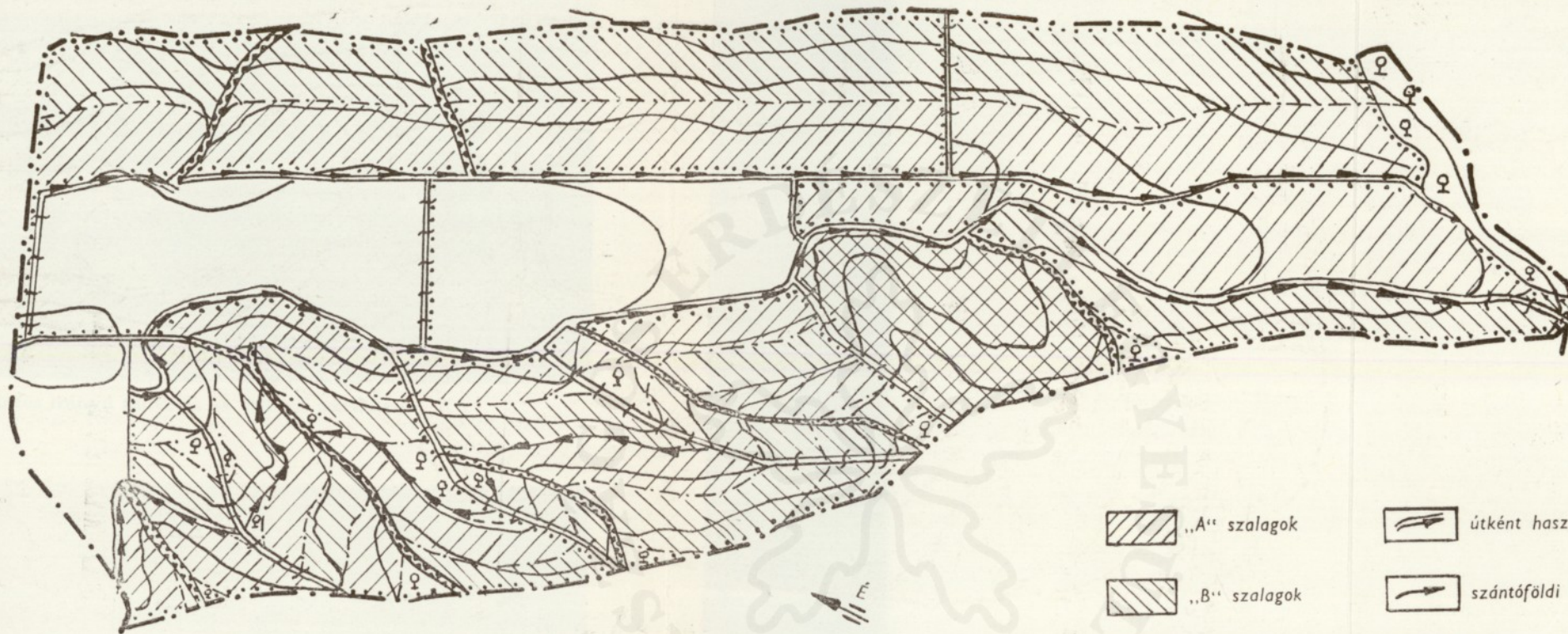
útba a területet délkeleti irányban átszelő öt dűlőút torkollott be. A két szélső dűlőút egyúttal a szántóföldi művelés alatt álló terület határát is képezte. A dűlőutak közötti összeköttetés fenntartására alkalmi utakat használtak. A termelészövetkezet megalakulását követő táblásítás során az eredeti úthálózatot fenntartották annak ellenére, hogy annak vezetése nem volt megfelelő, így helyenként nagymértékű árkosodás keletkezett.

A termelészövetkezet megalakulása után kialakított táblák megváltoztatták ugyan a művelés fő irányát, a domborzat rendkívüli változatossága miatt azonban a terület nagy részén továbbra is lejtő irányú művelés folyt. A terület meredeksége, a gépi művelést helyenként lehetetlenné tette.

A talajvédelmi rendezésre kijelölt terület természeti adottságai folytán vízrendezési, táblásítási és agrotechnikai szempontból *önálló területegységként* kezelhető, üzemszervezési szempontból azonban a gazdaság többi területével alkot szoros egységet.

A táblásítási és vízrendezési terv 1:2000 méretarányú rétegvonalas térképen készült el. A tervezés a különböző talajvédelmi intézkedést igénylő lejtőkategóriába tartozó területek elhatárolásával kezdődött.

Az elhatárolt területek az újonnan kialakítandó táblák alapjául szolgáltak. A IV., V. jelzésű táblák 0–4%-os enyhe lejtésűek,



0 100 200 m



„A” szalagok

„B” szalagok

fásítandó terület

sík művelésű táblák

táblahatár

szalaghatár

útként használható szántóföldi sánc

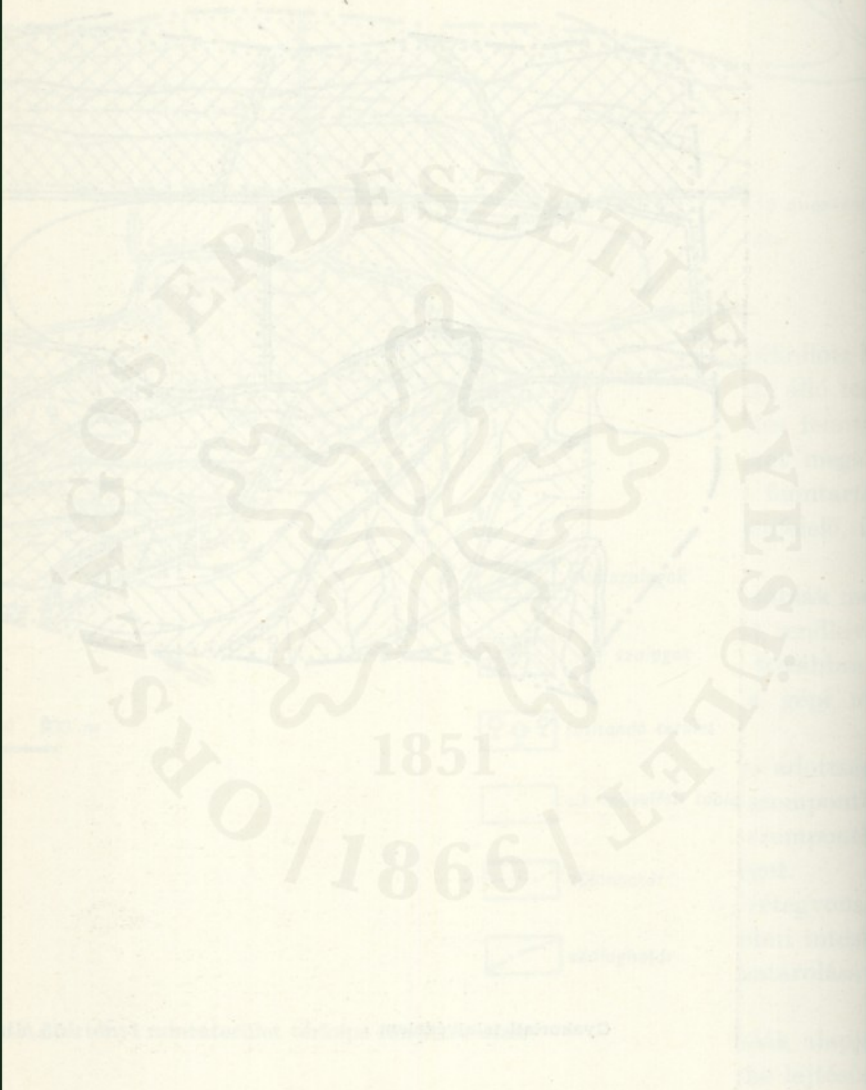
szántóföldi sánc

gyepesített vízlevezető

hullámbordás út

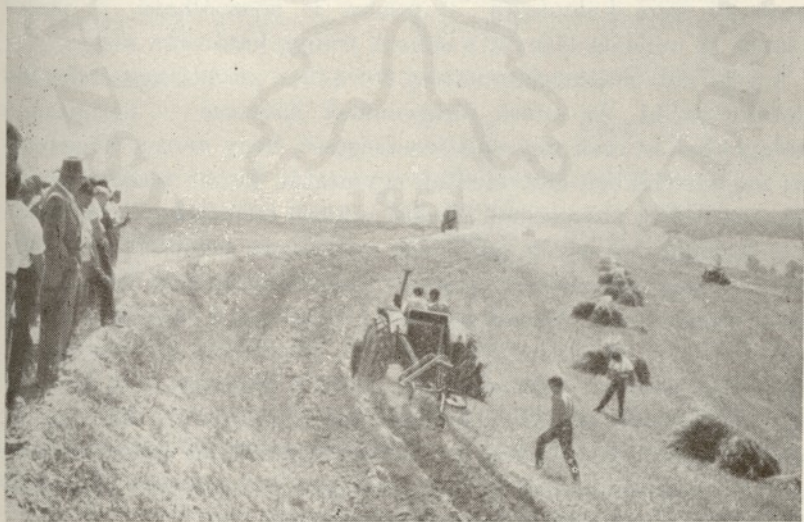
rétegvonal 10 m-enként

teraszolt gyümölcsös





56. ábra. Vízszintes irányú művelés az értényi területen



57. ábra. Gépesítési bemutató az értényi mintaterületen

művelésük gépesítés szempontjából nem okoz nehézséget. A 25 %-osnál meredekebb (szántóföldi művelésre alkalmatlan) lejtőket magába foglaló területek teraszolt gyümölcsös telepítésére, illetve fásításra kerültek.

A terület többi részén a lejtési, talaj- és domborzati viszonyok következtében szalagos művelésű táblák kialakítása látszott indokoltnak. A szalagokat ideiglenesen kb. 80 m szélességben határozták meg. A szalagos műveléshez szükséges gyakorlat megszerzése után — a fokozott védelem érdekében — célszerű a sávok szélességét felére csökkenteni.

A terület déli oldalán a domborzat rendkívül változatos, helyenként igen meredek (20—25 %), ezért a viszonylag hosszú lejtőt egymástól 160 m-re elhelyezett, biztonság okából 5 %-es oldalirányú lejtéssel rendelkező *vízlevezető sáncok* osztják rövidebb szakaszokra. A vízlevezető sáncok feladata, hogy nagy intenzitású csapadékok idején azt a vízmennyiséget, amelyet a talaj nem képes elnyelni, a terület legmélyebb pontján kialakított gyepesített vízlevezetők segítségével rendezetten elvezessék. A hegy felől elhelyezkedő sánc különleges — útként is használható — profilt kapott. A művelés irányát a sáncok iránya határozza meg.

A gépi művelés megkönnyítése érdekében *párhuzamos szalagokat* alakítottak ki. Az eltérő rétegvonalak követése — párhuzamos szalagokkal — csak úgy vált lehetségessé, hogy ahol a rétegvonalak nagymértékben eltávolodtak egymástól, kisebb területrészeket kikapcsoltak a művelésből. Ezeket a kieső területeket *befásították*.

A termény- és egyéb *szállítások* gazdaságos lebohlyóltása céljából, a rétegvonal irányban vezetett gyűjtőutakat lejtő irányú utak kötik össze. A lejtő irányú utakat az oldalirányú vízfolyás kiküszöbölésére a domboldal kiemelkedő vonulatán alakították ki. Ezeket az utakat „*hullámbordák*” védik a kimosástól. A gyepesített vízlevezetők a mélyedésekben helyezkednek el. Mind az út, mind a vízlevezető eredeti rendeltetésén kívül, az erősen változó irányú rétegvonalakhoz igazodó szalagok művelésénél előforduló éles fordulók számára is helyet biztosítanak.

A terület északkeleti oldala viszonylag egyenletes lejtésű. A lejtő

meredeksége és hossza indokoltta tette a *szalagos művelés* alkalmazását. Művelése a rendezés utáni első évben két — a továbbiak során a szalagok megfelezésével — 4 szalagra osztva folytatódik.

A terület nyolc, egyenként átlag 40 kh nagyságú táblára oszlik. Két-két szomszédos tábla összevonásával azonban — minden külön intézkedés nélkül — négy 80 kh nagyságú táblaként is művelhető (I—II), (III—VIII), (VI—VII), (IV—V).

Üzemszervezési szempontból a rendezett terület a gazdaság többi részével továbbra is szoros egységet alkot. Ezért a következő növényi sorrendet alakították ki:

I—II. táblák

a)	b)
1. T. árpa, bal-tacimmal felülvetve	1. Őszi búza
2. Baltacim	2. Borsó
3. Baltacim	3. Őszi keverék
4. Őszi búza	4. T. árpa bal-tacimmal felülvetve
5. Borsó	5. Baltacim
6. Őszi keverék	6. Baltacim

IV—V. táblák

1. Búza
2. Kukorica
3. Borsó
4. Silókukorica

III—VIII. táblák

a)	b)
1. Napraforgó	1. Lucerna
2. Őszi búza	2. Lucerna
3. Silókukorica	3. Lucerna
4. Őszi árpa	4. Lucerna
5. Lucerna	5. Napraforgó
6. Lucerna	6. Őszi búza
7. Lucerna	7. Silókukorica
8. Lucerna	8. Őszi árpa

VI—VII. táblák

a)	b)
1. Burgonya	1. Lucerna
2. Őszi búza	2. Lucerna
3. Kukorica	3. Lucerna
4. Zab	4. Lucerna
5. Lucerna	5. Burgonya
6. Lucerna	6. Őszi búza
7. Lucerna	7. Kukorica
8. Lucerna	8. Zab

Az értényi mintaterület talajvédelmi rendezésének földmunkái a Julianna majori területen alkalmazott gépi módszerekkel készültek.

A terület rendezése során 1500 fm egyoldalról épített *vízlevezető sánc* és 3959 fm *útként is használható sánc* készült el. A sáncok

építéséhez 45 LE-s kétkerékkehajtású és 28 LE-s négykerékkehajtású traktorokat, valamint függesztett tereprendező gépet használtak. A vízlevezető sáncok építési módja megegyezett a Julianna major-nál ismertetettel, azzal az eltéréssel, hogy az útként is használható sánc kialakításához — annak eltérő szelvénye miatt — több munka-időre volt szükség.

A sáncok építésére fordított munkaórák száma a következő:

	útsánc	vízlevezető sánc
28 LE-s kétkerékkehajtású traktor	80	30
45 LE-s négykerékkehajtású traktor		
MTZ-5MSZ	310	80
Összesen:	390 óra	110 óra

4. táblázat

Az értényi mintaterület talajvédelmi rendezésének munkaidő- és traktor-műszak-szüksége

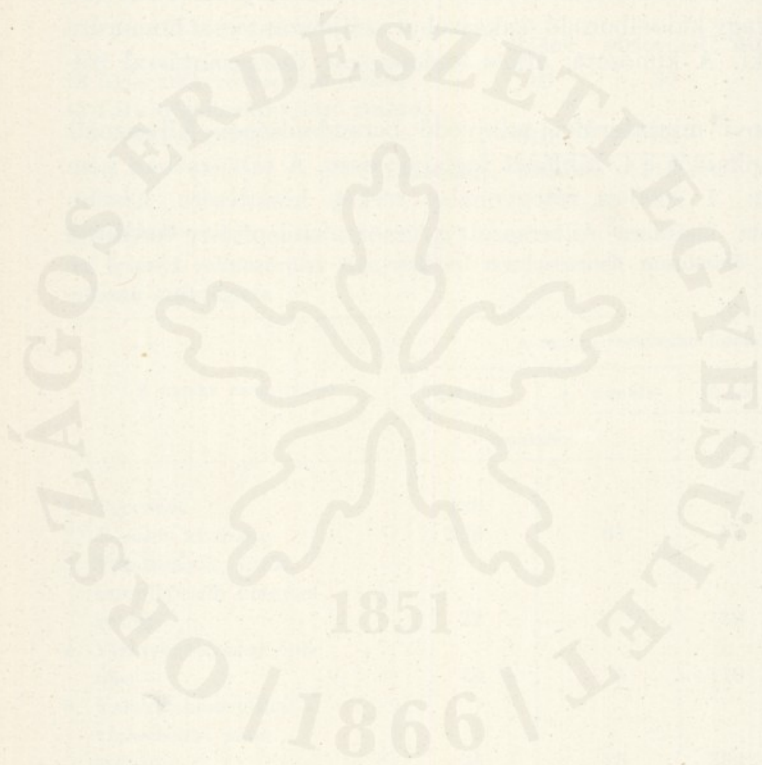
A munka megnevezése	A munka elvégzésére fordított			
	kutatói	s. munkás	28—45 LE traktor	
	munkaóra		nh	
1. Tervezés	180	—	—	—
2. Terület kitűzése	235	67	67	33
3. Vízmosások, utak, tereplépcsők elegyengtetése	22	—	59	29
4. Vízlevezető sánc építése	20	5	110	55
5. Útként használható vízlevezető sánc építése	25	15	390	195
6. Sáncok altalajlazítása	—	—	27	3
7. Lejtő irányú utak kialakítása	10	—	30	15
8. Gyepesített vízlevezetők	12	—	40	10
Összesen:	504	87	723	340

A kialakított sáncárkok a tömődött talaj vízáteresztő képességének javítása céljából 50 cm mélyen *altalajlazításban* részesültek.

Az útépitési munkák során 200 fm-es hullámbordákkal védett, lejtő irányú földút készült. A már ismertetett útépitési módszerrel az építés összesen 30 traktormunkaórát vett igénybe.

A gyepesített vízlevezetők kialakításakor arra törekedtek, hogy azok a szomszédos tábláknál mélyebben helyezkedjenek el. A teljesen sík vagy kidomborodó szakaszokat széjjelszántással homorúra képezték ki. A kimosott, árkos szakaszokat összeszántással töltötték fel.

Az értényi mintaterület talajvédő berendezéséhez felhasznált összes munkaidőt a 4. táblázat foglalja össze. A táblázatban nem szerepel az 1:2000-es rétegvonalas térkép készítésére, később végrehajtott fásításra és teraszolt gyümölcsöstelepítésre fordított munkaidő.



A szántóföldi művelésből kikapcsolt területek hasznosítási lehetőségei

A talajvédelmi rendezés során a művelés alatt álló lejtős területek egy része *kikapcsolódik* a művelésből. Az eddigi tapasztalatok szerint ez a terület általában a rendezésre kerülő szántóföldek 2–4%-át teszi ki. A területkikapcsolás nagy része 25%-nál meredekebb, tehát géppel biztonságosan nem művelhető, vagy a sziklás felszín, illetve a túlzott mértékű erózió miatt egyébként is csekély termőképességű terület. Kisebb része a párhuzamos szalagok érdekében kiszélesedő bokorsávokból áll, amelyek területének kikapcsolódása az így lehetővé váló hosszabb munkautak révén azonban a termelés során bőven megtérül.

A kisebb terjedelmű *kikapcsolt területek hasznosításának* legkézenfekvőbb módja a bokrokkal vagy erdei fákkal való beültetés. A beültetésre kerülő fa-, illetve bokorfajokat a helyi adottságok határozzák meg. Növénytermesztési szempontból csupán az a követelmény, hogy a sáncok szélei mentén, a tápanyag- és a nedvességszívás, valamint az árnyékolás ne csökkentse számottevően a szántóföldi növények termését. Fontos szempont továbbá, hogy a bokor- és fasávok, valamint ligetek ne lehessenek búvóhelyei a szántóföldi növényállomány kártevőinek. Ezt megfelelő fajtákkal és a várható aljnövényzet figyelembevételével lehet elkerülni, illetve a tervszerű védekezésre a befásított területen is előre számítani kell.

A 35%-nál nem meredekebb, nagyüzemi állattartási viszonyok közötti legeltetésre alkalmas méretű (pl. 10 kh-nál nagyobb) területeket, ha a természeti adottságok között számottevő főho-

zamra lehet számítani, *legelő* céljaira is fel lehet használni. Ebben az esetben az úthálózat tervezésénél a *hajtóutakra* is számítani kell. A lejtős legelők vízvezetésének megakadályozására és fűhözamának növelésére eredményesen felhasználható az ún. *gyep alatt barázdáló eke*.

A szántóföldi művelés céljaira nem hasznosított, nagyobb összefüggő vagy az üzemen belül összességében nagyobb kiterjedésű (pl. 100—200 kh-nál nagyobb) lejtős területeket — hazai éghajlati adottságaink mellett — gyakran célszerű *gyümölcsös- vagy szőlőtelepítéssel* hasznosítani.

A lejtős gyümölcsösök legeredményesebb telepítési módszerének az eredeti talajfelületre telepített gyümölcsösök közötti *teraszképzés* bizonyult. Így a terület 60—80%-át vízszintes művelés alatt lehet tartani. A gépi munkák a meglevő traktorokkal is kényelmesen elvégezhetők rajtuk. Termőfelületükön megtermelhető a gyümölcs szervesanyag-szükségletét fedező zöldtrágya és a faszorokba eső meredek részüket talajvédelméhez szükséges talaj-



58. ábra. Gyümölcsfa-sorok közti teraszok

takaró anyag. A fasorok közötti teraszok a váltvaforgó eke rendszeres használata nyomán az évek folyamán maguktól is kialakulnak. Új telepítéseknel azonban célszerű ezt a teraszképződést siettetni, hogy a teraszos művelés talajvédelmi, termesztési és gépesítési előnyei mielőbb kihasználhatók legyenek. Erre a célra igen alkalmas eszköznek bizonyult az *univerzális talajgyengető lemez*, amellyel — a terület kb. háromszoros szántási költségének megfelelő összegért — a teraszokat a telepítéssel egy időben már ki lehet alakítani.

A *lejtőkön fekvő szőlők* vízszintes irányú gépi művelésének előfeltétele, hogy azok talaját a telepítés előtti tereprendezéssel 12%-os vagy annál enyhébb lejtésű *teraszokká* formáljuk. A teraszok többféleképpen kialakíthatók. Szántóföld jellegű vagy szántóföldi művelésbe vehető táblák esetén a legegyszerűbb, de több évig tartó eljárás, ha a lejtéscsökkenést szántással állítjuk elő. Más területeken a már ismertetett földmunkagépekkel egyszerre alakítják ki a teraszokat. A szőlőteraszok keskenyek és szélesek



59. ábra. Keskeny teraszokra telepített szőlő



60. ábra. Szőlőtelepítésre előkészített szél es teraszok

lehetnek. A keskeny teraszok hátránya a nehezebb gépesíthetőség és a rézsű-közeli sorok csökkent termőképességéből eredő jelentős termés kiesés. Újabban ezért a széles teraszok kialakítására törek-szenek, amelyek könnyebben művelhetők és egyenletesebb hozamúak.

A lejtős szőlők és gyümölcsösök talajvédelmi szempontok szerinti, eredményes telepítésének számos kérdése még megoldatlan. Remél-hető azonban, hogy a közeljövőben ezen a területen is a szántóföl-dihez hasonló bevált módszerek állnak mezőgazdasági üzemekink rendelkezésére.

Tartalomjegyzék

A lejtős területek talajának pusztulása (Sipos Gábor)	5
<i>A talajpusztulás oka</i>	9
<i>A talajpusztulás mértéke</i>	10
A szántóföldi talajvédelem módszerei	15
<i>Biológiai talajvédelem (Sipos Gábor)</i>	16
Szántóföldi növénytermesztés	16
Gyepesítés	22
Fásítás és cserjésítés	23
Trágyázás	25
Talajtakarás	26
<i>A talajművelési eljárások hatása a talajvédelemre (Lammel Kálmán)</i> ..	27
A tarlóhántás talajvédelmi szempontjai	30
Az altalajlazítás jelentősége	31
Az őszi vetések talajelőkészítése	32
A tavaszi vetések talajelőkészítése	33
<i>A talajvédelem egyéb módszerei</i>	33
<i>A talajvédelmi módszerek hatásossága és alkalmazási területe</i>	36
A talajvédő gazdálkodás bevezetése	39
<i>A talajvédelmi terv</i>	39
A vízrendezési terv	42
A táblásítási terv	44
A növénytermesztési terv (Sipos Gábor)	50
Talajvédő vetésforgók	54
Növényi sorrend	55
Elővetemény-igény	56
Elővetemény-érték	57
Egymás melletti elhelyezés	60
A vetésforgók száma	62
A vetésforgók felépítése	63

A körforgás évei és a szakaszok száma	64
Forgón kívüli szakasz	64
A keretvetésforgó	64
Példák a vetésforgóra	65
A talajvédő gazdálkodás géptípusai (Lammel Kálmán)	67
<i>Traktorok</i>	<i>67</i>
<i>Talajművelő gépek</i>	<i>70</i>
Függesztett váltvaforgató ekék	71
Függesztett mélylazítók	74
Szántóföldi kultivátorok	75
Tárcsás talajművelő eszközök	80
Talajmaró	81
Univerzális függesztőkeretre kapcsolt boronák és simítók	83
Tereprendező gép	86
Hengerek	88
Egyéb mezőgazdasági gépek	89
<i>A talajvédelmi gyakorlatban használt földmunkagépek</i>	<i>91</i>
A talajvédő gazdálkodás előkészítő munkálatai	95
<i>A tereprendezés végrehajtása</i>	<i>95</i>
<i>A sáncépítés végrehajtása</i>	<i>100</i>
<i>A gyepesített vízlevezetők építése</i>	<i>102</i>
<i>A lejtős földutak építése</i>	<i>104</i>
<i>Fa- és bokorcsemeték ültetése</i>	<i>105</i>
<i>Lecsapolási munkák</i>	<i>107</i>
A talajvédelmi mintaterületek létesítési és üzemi tapasztalatai	111
<i>A Julianna majori talajvédelmi mintaterület</i>	<i>111</i>
<i>Az értényi talajvédelmi mintaterület</i>	<i>121</i>
A szántóföldi művelésből kikapcsolt területek hasznosítási lehetőségei	129



A TERMELŐSZÖVETKEZETI KISKÖNYVTÁR EDDIG MEGJELENT KÖTETEI

Király—Kralovánszky—Nagy—Dr. Nagy—Romváry:

GAZDASÁGOS SERTÉSHÜSTERMEELÉS

160 oldal

Fűzve: 11,— Ft

Molnár László:

KORSZERŰ MÓDSZEREK A NAGYÜZEMI ÁLLAT- TENYÉSZTÉSSEN

200 oldal

Fűzve: 14,— Ft

Czakó—Magas—Tamás:

ÁRUTERMEELÉS A SZARVASMARHATENYÉSZTÉSSEN

172 oldal

Fűzve: 12,50 Ft

A NAGYÜZEMI ZÖLDSÉGTERMESZTÉS SZERVEZÉSE

Szerkesztette: Tiborczy György

146 oldal

Fűzve: 10,— Ft

Manninger—Kacsó—Kerekes:

ÜZEMI NÖVÉNYVÉDELEM

192 oldal

Fűzve: 13,50 Ft

Simon—Voit:

A NÖVÉNYTERMESZTÉSI MUNKAFOLYAMATOK IRÁNYSZÁMAI

220 oldal

Fűzve: 9,— Ft

Somlyó Ferenc:

KORSZERŰ MÓDSZEREK A NAGYÜZEMI NÖVÉNY- TERMESZTÉSSEN

122 oldal

Fűzve: 9,— Ft

Blascsók—Lammel:

A TALAJ TERMÉKENYSÉGÉNEK NÖVELESE

160 oldal

Fűzve: 10,50 Ft

Csávás—Mihályfalvy—Tóth:

AZ ÖNTÖZÉS TECHNIKÁJA ÉS SZERVEZÉSE

228 oldal

Fűzve: 16,— Ft

Karsay—Gulyás:

HÁZI ÉPÍTŐBRIGÁDOK KÖNYVE

184 oldal, 2 tábla

Fűzve: 12.50 Ft

Enese—Losonczy—Török:

ÜZEMSZERVEZÉSI MÓDSZEREK A BARCSI VÖRÖS

CSILLAG TERMELŐSZÖVETKEZETBEN

172 oldal

Fűzve: 13,— Ft

Goffa—Kocsis—Szász:

VILLAMOSSÁG A MEZŐGAZDASÁGBAN

314 oldal

Fűzve: 21,50 Ft

Tóth—Detre—Vámosi:

**SZÁLASTAKARMÁNYOK TERMESZTÉSE, SZÁRÍTÁSA
ÉS FELHASZNÁLÁSA**

176 oldal

Fűzve 12,50 Ft

Beregszászy—Jeszenszky:

MEZŐGAZDASÁGI GÉPEK ADATAI

196 oldal

Fűzve: 14,— Ft

Mezőgazdasági Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

Feljelős kiadó dr. Sárkány Pál

Feljelős szerkesztő dr. Fehér Györgyné

Fedélterv és műszaki szerkesztés Osvár József munkája

A fényképeket Kelemen Miklós készítette

Nyomásra engedélyezve 1964. X. hó 1-én

Megjelent 4400 példányban, 8 $\frac{1}{2}$ A/5 ív + 2 oldal tábla terjedelemben, 60 ábrával

Készült az MSZ 5601—59 és 5602—55 szabványok szerint

64. 3048 Bács-Kiskun megyei Nyomda V., Kecskemét





1000-

