

Horizontális – vertikális – precíziós alapművelés



Dr. Jóri J. István

BME Gépészmérnöki Kar, Gép- és Terméktervezési Tanszék

A talajművelés célja és feladata

A talajművelési rendszer (technológia) egy meghatározott területen egy vagy több növény sikeres és gazdaságos termesztéséhez szükséges talajművelési eljárások összessége. A talajművelés rendszerezése általában a növények vetésideje, a talajtípusok és a különleges feladatok, valamint a szerzők által kidolgozott módszerek szerint történik, de az idők során folyamatosan változik és fejlődik.

A talajművelés célja a talaj szerkezetének és felszínének védelme, biológiai tevékenységének, nedves- és levegőforgalmának kedvező befolyásolása, annak érdekében, hogy biztosítsa a kultúrnövény szaporítóanyagának megtermeléséhez a csírázás, a kelés, a gyökeresedés, majd a vegetáció során a fejlődés és a termésképződés feltételeit. A művelés közvetlen és közvetett céljától függően ismerni kell a talaj tulajdonságait, valamint a műveléssel módosítható jellemzőket. A növények igényei a magágy talajának lazultságára, ülepedettségére, aprózságára, valamint a gyökérszóna talajának lazultságára vonatkoznak. A talaj pillanatnyi állapota, valamint a növény igényét jellemző állapot közötti különbség alapján kell megválasztani a művelés megfelelő módszerét, mélységét, idejét és eszközét. A talaj tulajdonságait és a környezeti tényezőket úgy kell befolyásolni, hogy:

- ▶ a felszínre jutó csapadékvíz minél nagyobb hányada jusson a talajba (felszíni lefolyás és párolgás csökkentése);
- ▶ a talajba jutó víz minél nagyobb hányada tározódjon a talajban (vízraktározó-képesség növelése, „szivárgási veszteségek” csökkentése).

A talajművelési rendszerek kialakulása

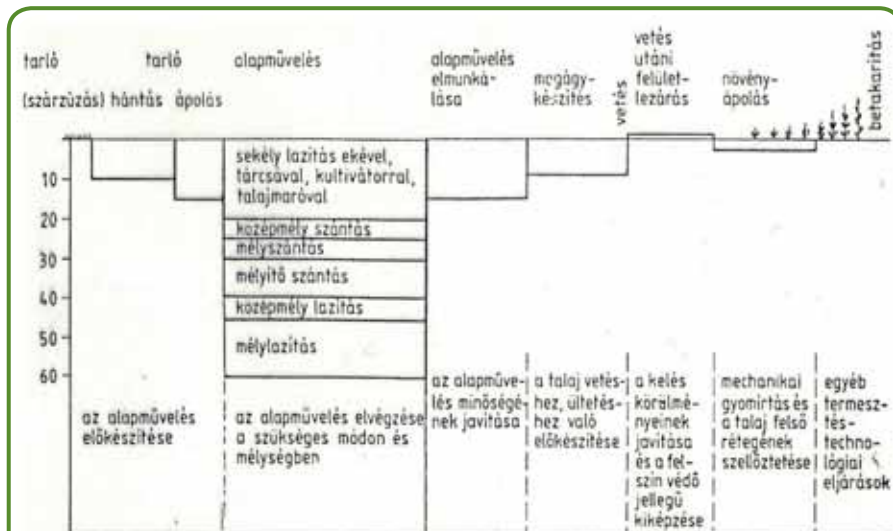
A hazai éghajlati és talajadottságok között az idők folyamán kialakult talajelőkészítési műveleteket és a megvalósítás klasszikus sorrendjét a 1. ábra szemlélteti. A műveletsort alapvetően befolyásoló alapművelés módját, mélységét és eszközeit számos tényező befolyásolja. Ezek közül az aktuális őszi vetésű növények talajelőkészítési rendszereit pedig a 2. ábrán mutatjuk be.

nyek talajelőkészítési rendszereit pedig a 2. ábrán mutatjuk be.

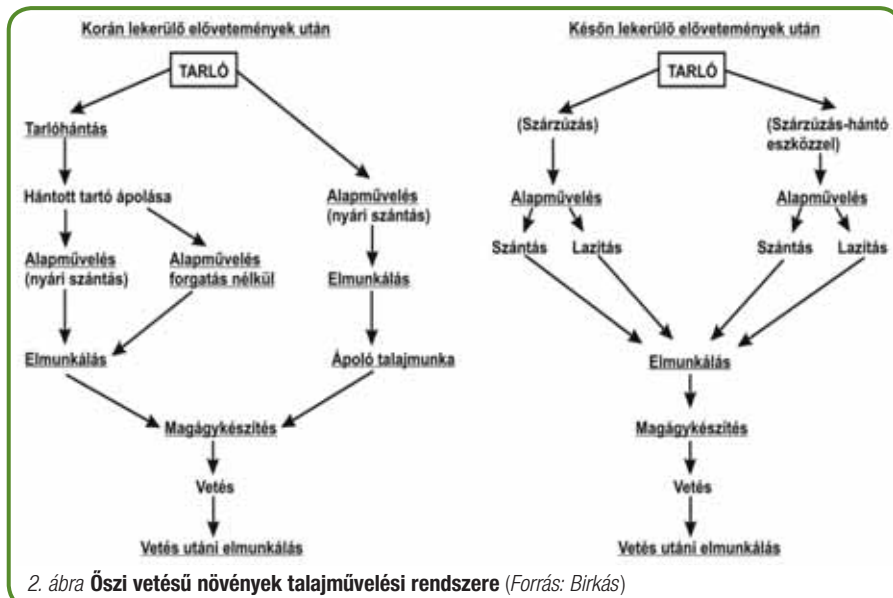
A talajművelési technológiát meghatározó alapművelés történhet forgatással és forgatás nélkül.

Alapművelés forgatással

Az őszi talajművelés legfontosabb és egyben leginkább energia-, ill. költségigényesebb feladata az alap-



1. ábra A talajelőkészítési műveletek klasszikus sorrendje (Forrás: Birkás)



2. ábra Őszi vetésű növények talajművelési rendszere (Forrás: Birkás)



1. kép Kverneland sekélyszántó eke szántáselmunkálóval

művelés, amelynek általános módja az őszi mélyszántás, de napjainkban megfigyelhető a lazító tárcsás művelés térhódítása is.

A későn lekerülő elővetemény után választható eszközök típusát az időjárás és a tarlómaradványok mennyisége határozza meg. Könnyebb a helyzetünk száraz körülmények között, főleg ha a szármadaradványokat a betakarító gép aprítja fel és teríti szét. Ilyenkor egy tárcsásboronával (esetleg nehéz kultivátorral) végrehajtott tarlólántás, más néven mulcsképző művelet után az őszi szántás jó minőségben végezhető. Nedves talajállapotok esetén – ami ősszel általános – célszerű, bár költségnövelő a külön menetben végzett száruzás, amelyet az előbb említett lántás követ.

A nagymennyiségű növényi maradvánnyal borított területek szántása igen nehéz feladat és különleges eke konstrukciókat igényel. A nagy „átömlő keresztmetszetet” biztosító növelt keretmagasság és osztástávolság a nagyméretű ekéknél viszonylag könnyen megvalósítható, míg a kisméretű, függesztett típusoknál a követelmény kielégítése már nehezebb. Ennek következtében a nagymennyiségű szármadaradvánnyal borított területek tökéletes szántása továbbra is komoly fejlesztő munkát, vagy szemléletváltoztatást igényel. A talaj- és környezetvédelmi technológiák előtérbe kerülése

ugyanis megváltoztathatja a követelményeket.

A forgatásos alapművelés területén *újdonsgként a sekély szántás újbóli „felfedezése”* jelentkezik. A sekélyszántó ekék természetesen nem tekinthetők valódi újdonsgnak, de az új fejlesztések segítséget nyújthatnak a forgatásos alapművelés kisebb energiaigényű, ezért gazdaságos, vagyis versenyképes fenntartására, főleg gabonatarlók szántása esetén (1. kép).

A sekélyszántás ismételt felfedezése viszont sajnálatos módon nem járt együtt az altalajlazító változatok megjelenésével, aminek az lehet a következménye, hogy az „eketalp”

réteg nem szűnik meg, csak feljebb kerül.

Az *őszi szántás* hazánkban legelterjedtebb eszközei a kellő szilárdságú *mélyszántó ágyekék*. Az utóbbi években azonban itthon is felismerték a *váltvaforogató ekék* előnyeit, s bonyolultabb kivitelük és magasabb beszerzési áruk ellenére növekszik részesedésük az eke forgalomban. A modern, változtatható fogásszélességű váltvaforogató ekékkel a változó üzemeltetési feltételek között is kiváló munkát végezhetünk (2. kép).

A konstrukciós és info-kommunikációs fejlesztések eredményeit felhasználva, fokozatmentes mélységállítással és fogásszélesség változtatással a kívánt forogató, lazító, porhanyító hatás elérhető. Ugyanakkor a megfelelő művelőelemek (a termőhelyi adottságokhoz illesztett teljes vagy réselt kormánylemez, előhántó vagy beforgató lemez) megválasztásával az energiafelhasználás is kedvezően befolyásolható. Különösen fontos a feledés homályából előkerülő altalajlazító változatok szerepe, amelyek hozzájárulhatnak a versenytárs mulcstechnológia ekével történő megvalósításához. Ami azt jelenti, hogy képesek vagyunk a sekély (10-20 cm) forgatásos mulcsréteg létrehozására és ugyanakkor a réteg alatti 20-35 cm mélységű lazításra egyazon menetben.

A szántó gépcsoportok fejlesztésében korszakos irányzatot az elektronika betörése jelent. Az ilyen



2. kép Rabewerk váltvaforogató mélyszántó eke



3. kép Kverneland 2500 precíziós váltvaforogató eke

irányú fejlesztési eredmények mérőföldkőnek számítanak a precíziós szántás megvalósítása érdekében. Az 3. képen bemutatott Kverneland i2500 váltvaforogató eke ISOBUS kapcsolható elektronikus szabályozási rendszere lehetővé teszi az eke komplett beállítását a vezető ülésből az *IsomatchTellus*, a *Tellus GO* vagy a traktor terminálja által. A változó talajállapot és a kedvezőtlen látási viszonyok között az egyenes vonalú szántás általában nehézkes. Az eke változtatható fogásszélességi funkciója RTK/GPS által szabályozva kiküszöböli ezt a problémát. Az opcionálisan beszerezhető gumihevederes mélységhatároló berendezés javítja az eke stabilitását és csökkenti a talajtömörítő hatást (4. kép).

Alapművelés forgatás nélkül

A hazánkban ismeretes és használatos talajelőkészítési technológiákban, ahogy azt már korábban jeleztük, az alapművelés szántásos és szántás nélküli eljárásai egyaránt megtalálhatók. A szántás nélküli alapművelés főbb előnyei:

- ▶ kisebb energiafelhasználás,
- ▶ alacsonyabb költségfordítás,
- ▶ egyenletesebb, a további elmulkálás szempontjából kedvezőbb talajfelszín,
- ▶ növényi maradványt tartalmazó víz- és szélerózióval szemben ellenálló talajfelszín,

- ▶ kedvezőbb rög- és morzsa méret és eloszlás.

Természetesen az előnyök mellett kedvezőtlen hatások is jelentkeznek, amelyek közül a leglényegesebbek a következők:

- ▶ kevésbé hatékony gyomirtás (főleg az évelő féléknél), kevésbé hatékony műtrágya bekeverés,
- ▶ hagyományos magágykészítő gépek számára előnytelen növényi maradványokat tartalmazó felszíni talajréteg,
- ▶ a lazító szerszámok működéséből adódó alacsonyabb művelési talajnedvesség határ,
- ▶ nagy tömegű szármaradványok

esetén előforduló eltömődés veszély.

A forgatás nélküli alapművelés meghatározó trendje a *nehéz tárcsás boronák* és a *mulcs-lazítók/kultivátorok* terjedése. A nehéz tárcsás boronáknál a fejlesztés a gyártás és felhasználás racionalizálását célozza. Ez a gépek vázszerkezetének egyszerű, de robusztus kivitelében, ill. a kezelő-beállító berendezések modernizálásában (egyszemélyi, főleg hidraulikus állítás) testesül meg. A tárcsás boronák természetesen elvannak látva művelet lezáró, elmulkáló berendezésekkel, amelyek szintén távműködtetésűek és szállításhoz a szélességük az alapgéppel együtt a kívánt mértékre csökkenthető.

A tárcsás boronák területén robbanásszerűen terjednek a *kompakt* (más/gyakoribb elnevezés szerint „rövid”) *tárcsák*. A nagy sikert annak köszönhetik, hogy a tárcsa lapok egyedi (vagy iker) csapágyazása eredményeként, a gép szerkezeti-hossza nagymértékben csökkenthető, s ezáltal a tárcsa jól kombinálható. Vigyázni kell azonban arra, hogy a nem kielégítő függőleges terhelés következtében kemény, tömődött talajon behúzási gondok jelentkezhetnek.

A nehéz kultivátorok fejlődését és elterjedését nagyban segíti a talaj- és erózióvédelmi szempontból támogatott mulcs technológia népszerűvé válása. Ezért a korábban is

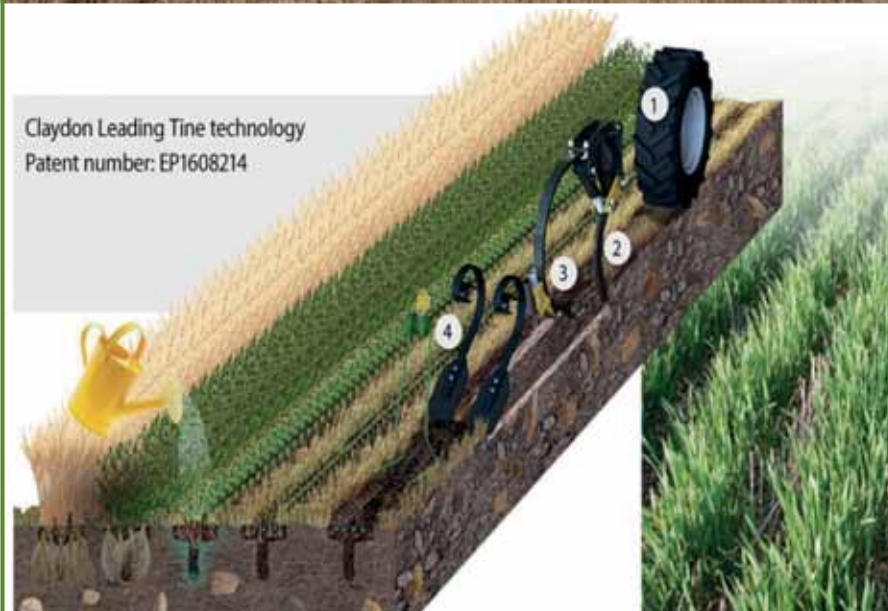


4. kép A Kverneland 2500 eke talajkímélő mélységhatároló kereke

a kultivátorok közepmélylazító elemekre cserélhetők.

A forgatás nélküli alpművelés lehetőséget ad a technológiai tovább lépésre, vagyis a talajelőkészítés és vetés összekapcsolására. A művelés összekapcsolásnak Nyugat- és főleg Észak-Európában agrotechnikai okai vannak, amelyek jól társíthatók az utóbbi idők ökológiai és ökonómiai elvárásaival. Ez a fejlesztési törekvés a magáykészítő-vető gépkombinációk rendkívül széles választékában testesül meg. A ma már hagyományosnak tekinthető rotációs borona-vetőgép kombinációk mellett nagy számban készülnek a mulcs-vetőgép változatok (5. kép). Ezekben a kombinációkban a kultivátor mellett mindinkább meghatározó lesznek a kompakt tárcsák. A talajművelő eszköz - vetőgépkapcsolások/kombinációk mellett már egy-két éve találkozhatunk a fejlődés következő generációjának képviselőivel, a talajelőkészítő-vető géppel. Ezek az új gépcsoportok tulajdonképpen olyan vetőgépek, amelyeknek talajművelő részegységük is van, de ezek szerkesztési részei a vetőgépeknek.

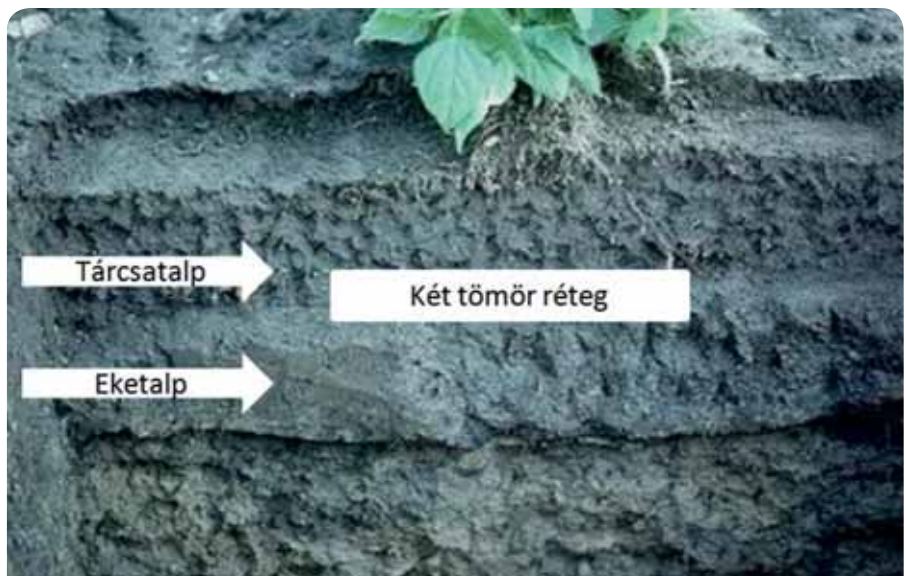
Amint látható, a forgatásos és forgatás nélküli talajelőkészítésnek sokféle lehetséges módja van, hazai körülmények között mégis a vetésforgó mintájára kialakított művelés-forgó (vagyis a természetű növénytől függően, az évente egymást értelem szerűen követő szántás - tárcsás művelés - kultivátoros műve-



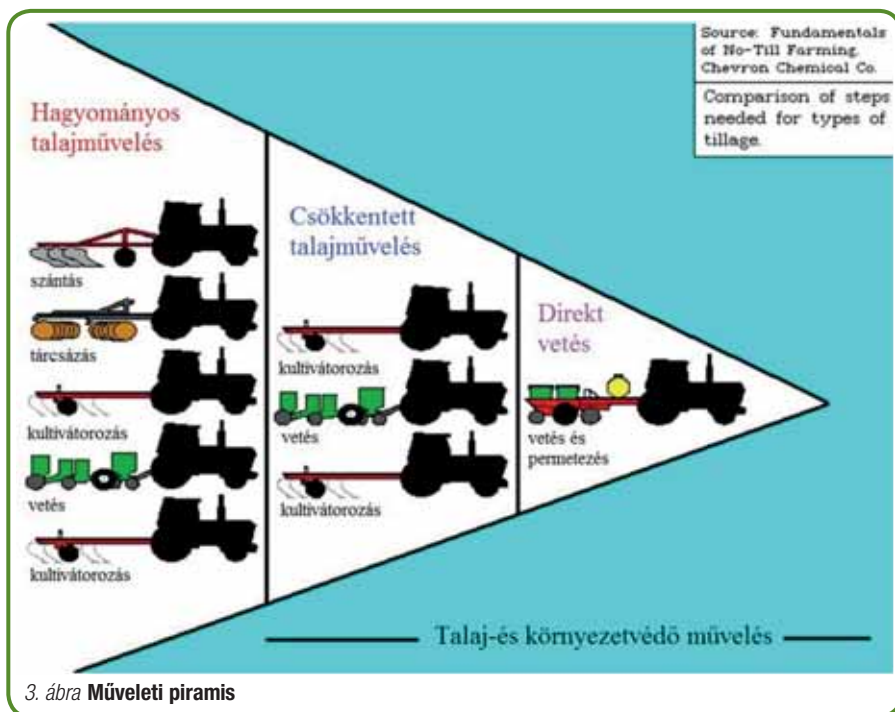
5. kép Claydon kultivátoros gabonavetőgép

gyártott nehéz kultivátorokhoz új, a mulcsképzést jobban segítő szerkezet változatokat, ill. a művelés sor lezárására szolgáló henger/hengerborona változatokat (többféle gumihenger) fejlesztettek ki.

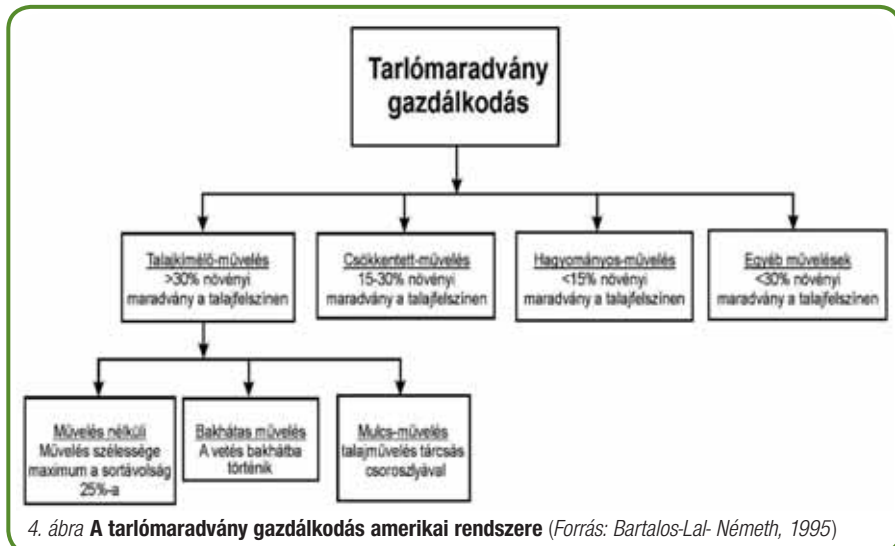
A szántás nélküli eljárásoknál az alpművelés megvalósításában komoly versenyt futnak a tárcsásborona, ill. a kultivátorfejlesztők. Amerikai minták alapján először a nehéz tárcsás boronák, majd európai hatásra a nehéz kultivátorok váltak vezérgéppé az új, talajvédő és környezetkímélő eljárásokban. Végül a fejlesztők kompromisszumot kötöttek és kialakították a tárcsásborona-szántóföldi kultivátor kombinációkat, amelyekben igény esetén



6. kép Ekés, ill. tárcsás művelés hatására kialakuló tömörödött, záróréteg (Forrás: Reicosky)



3. ábra Művelési piramis



4. ábra A talómaradvány gazdálkodás amerikai rendszere (Forrás: Bartalos-Lal- Németh, 1995)

lész - kombinált művelés) rendszere tekinthető a legmegbízhatóbbnak.

Horizontális - vertikális talajművelési rendszerek

A szántóföldi növények talajművelési rendszerei az idők során folyamatosan változtak és fejlődtek. A talajművelőgépek üzemeltetését végző traktorok teljesítményének növekedése lehetővé tette a nagy energia igényű szántás széleskörű elterjedését, vagyis a szántásos (forgatásos) talajművelő rendszer (Conventional Tillage) kialakulását. Ez a rendszer a talajelőkészítés minden műveletét megvalósítja a tábla teljes terjedelmében, ezért nevezzük *horizontális rendszernek*. Hátránya,

hogy az azonos mélyégben ismételt művelés hatására a talajban tömörödött rétegek alakulnak ki (6. kép), ill. hogy művelés után növényi maradványtól mentes, erózióknak és deflációnak kitett felszín marad. Hazánkban a nagy idő-, élőmunka- és

hajtóanyagigény ellenére még ma is népszerű, amelynek okai: a hagyomány ereje, a kevés tanulási igény, a rendelkezésre álló gépek, a tarlómaradvány talajba juttatásának egyszerűsége, valamint a kártevők, kórokozók és a gyomok kezelhetősége.

A szántás egyes agrotechnikai és energetikai hiányosságai viszont új, energiatakarékos rendszerek kifejlesztését igényelték. A művelés-összevonásos, -elhagyásos törekvések vezettek a szántást időszakosan vagy teljesen elhagyó *minimális talajművelési művelési rendszerek* (Minimum Tillage 1950-) létrejöttéhez. A rendszer fő előnye a művelési ráfordítások csökkentése, valamint a talaj kedvező biológiai állapotának kialakítása.

A termőtalaj pusztulásának megakadályozása, a környezeti terhelések csökkentése még ennél is többet követelt. A múlt század második felében létrejött a *fenntartható mezőgazdasági-élelmiszeripari rendszerek* fogalma. Ez egy olyan rendszer, amely gazdaságos, kielégíti a társadalom korszerű táplálkozással kapcsolatos igényeit és megőrzi a környezet minőségét, a világ természeti erőforrásait a jövő generációk számára. A fenntartható fejlődés követelményeit kielégítő talajművelési rendszereket nevezzük *talajvédő- és környezetkímélőnek* (Conservation Tillage 1970-).

A talajművelési rendszerek változásának hatására létrejövő műveléscsökkentési folyamatot a 3. ábrán bemutatott „talajművelési piramis” jól szemlélteti.

A talajvédő és környezetkímélő talajművelési rendszerek működésének alapfeltétele a megfelelő tarlómaradvány gazdálkodás (4. ábra).

Az amerikai kutatási eredmények

Megnevezés	Növényi maradvány mennyiség (%)
Hagyományos szántásos művelés (Conventional tillage)	< 15
Csökkentett művelés (Reduced tillage)	15-30
Talajvédő művelés	
- Direkt vetés (No-till)	>30
- Bákhátas művelés (Ridge-till)	>30
- Mulcs művelés (Mulch-till)	>30
- Sávós művelés (Strip-till)	>30

1. táblázat Talajművelési technológiák



nem vízszintes, hanem függőleges síkban dolgoznak, fejtik ki hatásukat. A vertikális talajművelés lehetővé teszi a csapadék talajba hatolását megakadályozva ezáltal az eróziót, ugyanakkor a téli fagyás-olvadás ismétlődő folyamata segíti a talaj tavaszi állapotának kedvező kialakulását.

Az elmúlt évtizedben kialakuló rendszer főbb jellemzői:

- ▶ a művelés mélysége 3-8 cm,
- ▶ a művelés sebessége 10-16 km/h,
- ▶ a művelés eszköze: sík- vagy hullámos élű tárcsás csoroszllya (7. ábra),
- ▶ a talajt metszéssel műveli,
- ▶ az elvágott tarlómaradványok a felszínen maradnak (8. ábra).

7. kép Sík vagy hullámos élű tárcsás csoroszllyák

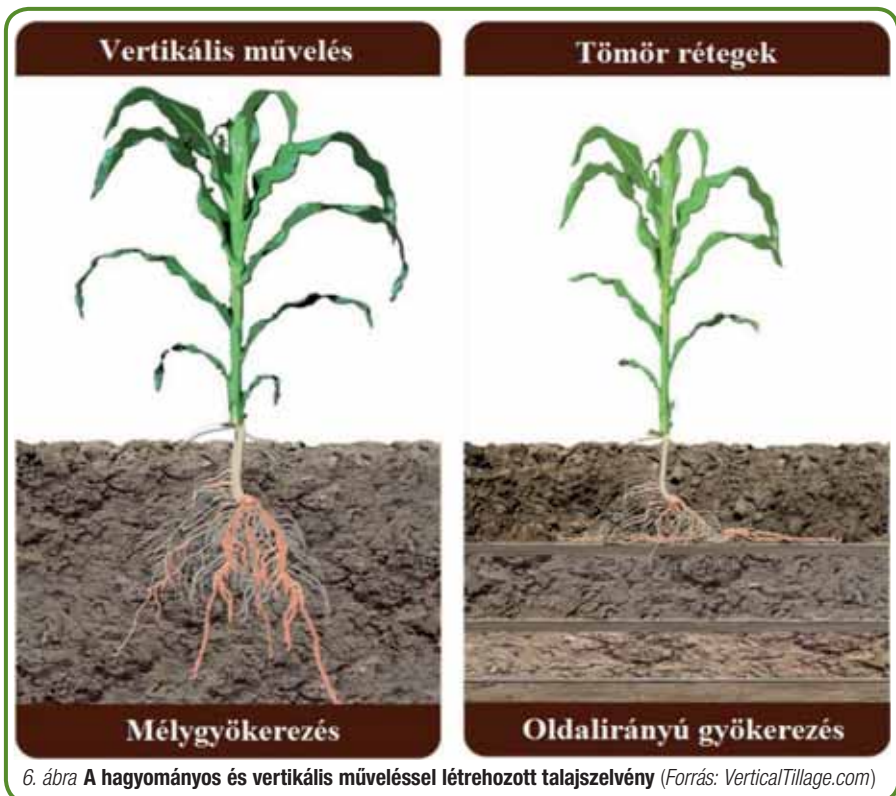


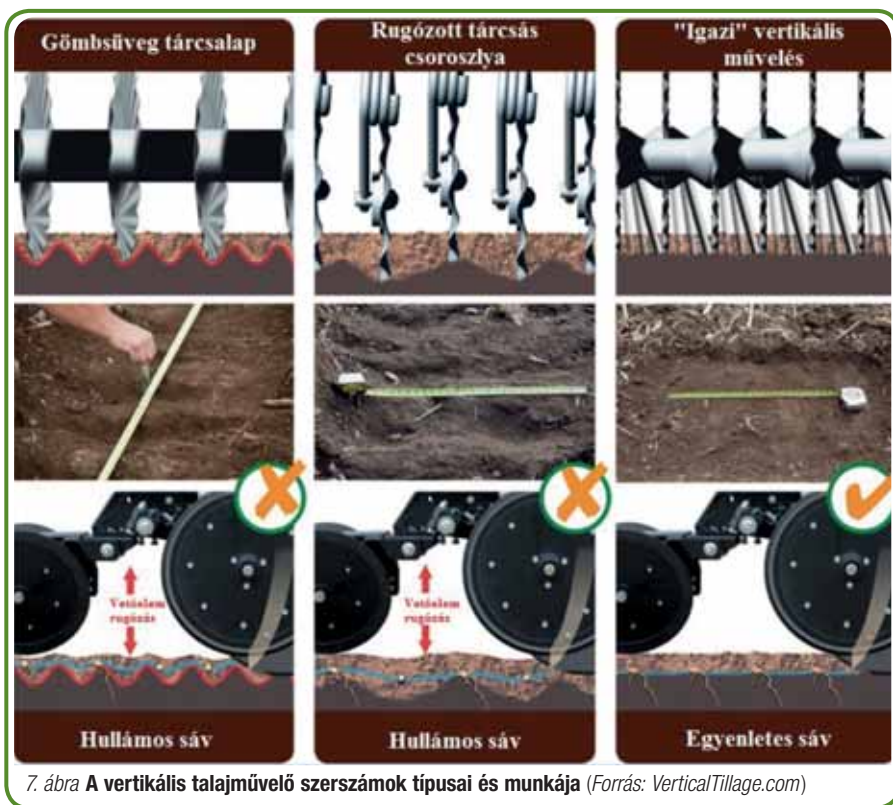
5. ábra A művelt szelvény mérete különböző szerszámok esetén (Forrás: Reicosky)

alapján meghatározott és nemzetközileg is elfogadott előírások szerinti 30 %-nál nagyobb növényi maradványborítás többféle technológiával létrehozható (1. táblázat).

A jól megválasztott eszközökkel kialakított mulcstréteg alkalmas a felszíni erózió csökkentésére, a beszivárgás növelésére, de ugyanakkor alkalmas - száraz periódusban - a párolgás csökkentésére, ill. a talajáltal CO₂ kibocsátás csökkentésére.

A sávos és direkt vetéses módszereknél esetenként fellépő problémák kiküszöbölésére jött létre a vertikális (réseles) talajművelés rendszere. A rendszer alapeszközének tekinthető sík vagy hullámos élű tárcsás csoroszllyák (7. kép) nem forgatják, nem keverik a talajt, csak függőleges réseket alakítanak ki (5. ábra), amelynek eredményeként a talajban nem alakul ki káros hatású záróréteg (6. ábra). A vertikális talajművelőgépek szerszámjai tehát





7. ábra A vertikális talajművelő szerszámok típusai és munkája (Forrás: VerticalTillage.com)



8. ábra A horizontális, ill. a vertikális művelési rendszer utáni tarlómaradvány mennyiség (Forrás: VerticalTillage.com)

A talajművelési rendszerek változását, fejlődését áttekintve láthatjuk, hogy kezdetekben a talaj felső - a növényzet által használt - rétegének totális művelése (forgatás, lazítás, porhanyítás, keverés) volt a jellemző. Az idő- és energiaigény csökkentése érdekében a művelési menetek száma, mélysége és intenzitása csökkent, de a terület egészének művelése maradt. A következő időszakot a talaj és környezet védelme határozta meg, ami a tarlómaradványok felszínen, ill. a felszíni sekély rétegében hagyása jellemezte (lazí-

tás, porhanyítás, keverés). Ugyanakkor a művelés nem terjedt ki a teljes területe, hanem csak a növényi sorokra jellemző szélességre. Napjaink új törekvése, a vertikális (réselelés) művelés esetén a szerszámok csak vágást/metszést és bizonyos mértékű lazítást végeznek a teljes területen (sűrű soros növények), vagy csak a sorok alá (széles soros növények).

Az új talajművelési rendszerek hazai alkalmazhatóságának azonban feltételei vannak:

- ▶ speciális géprendszerek megléte (magas beszerzési árak),

- ▶ a módszerek hazai elfogadtatása, megismerése, elsajátítása.

Az új talajművelési rendszerek viszont igen fontos előnyökkel rendelkeznek:

- ▶ hatékony talaj- és talajszerkezet védelem,
- ▶ mérsékelt vízvesztesség, a talaj tápanyagainak megőrzése,
- ▶ aszálykárok csökkentése,
- ▶ a gazdálkodás idő-, energia- és költségigényének csökkentése.

Ezzel szemben állnak bizonyos akadályozó, ill. kockázati tényezők:

- ▶ a sekély művelés, ill. a művelés elhagyása miatt jelentkező tömörödés,
- ▶ alacsonyabb talaj hőmérséklet vetéskor,
- ▶ a tápanyag-felhalmozódása a talaj felső rétegében,
- ▶ a művelés csökkentése miatt jelentkező gyomosodás,
- ▶ kártevők és kórokozók felszaporodása,
- ▶ az új eljárásoktól való idegenkedés.

Mindezek ellenére várható az új rendszerek terjedése, ha

- ▶ nem növelik a termesztés kockázatát,
- ▶ nem csökkentik a termesztett növények körét,
- ▶ javítják a talajok kultúrállapotát,
- ▶ a géprendszerébe részben hagyományos eszközök is bevonhatók,
- ▶ gazdaságosan alkalmazhatók.

Precíziós talajművelési rendszer

A számítógéppel támogatott mezőgazdaság (Computer Aided Farming, CAF) és ezen belül a növénytermesztés az elmúlt évtizedben rohamos fejlődésen ment keresztül. Ennek eredményeként a rendszer egyes elemei megtalálhatók a szántóföldi műveleteknél éppen úgy, mint az állattartó telepeken, illetve a gazdaság központjában működtetett ellenőrző, irányító részlegnél. Mindezek ellenére, a precíziós mezőgazdaság (Precision Agriculture, PA) néven ismert rendszer csak kevés helyen és ott sem mindig az

munkagép (szenzor és beavatkozó szervek).

A geodéziai munkapont meghatározásának alapfeltétele a GPS rendszer megléte. A precíziós talajművelés-vetés megvalósításához viszont ennek pontossága nem elegendő, ezért hozták létre az RTK (Real Time Kinematic - valós idejű helyzet meghatározás) rendszert. A digitális művelhetőségi talajtérkép létrehozására számos kísérletet végeztek, de általánosan elfogadott módszer még nem áll rendelkezésre.

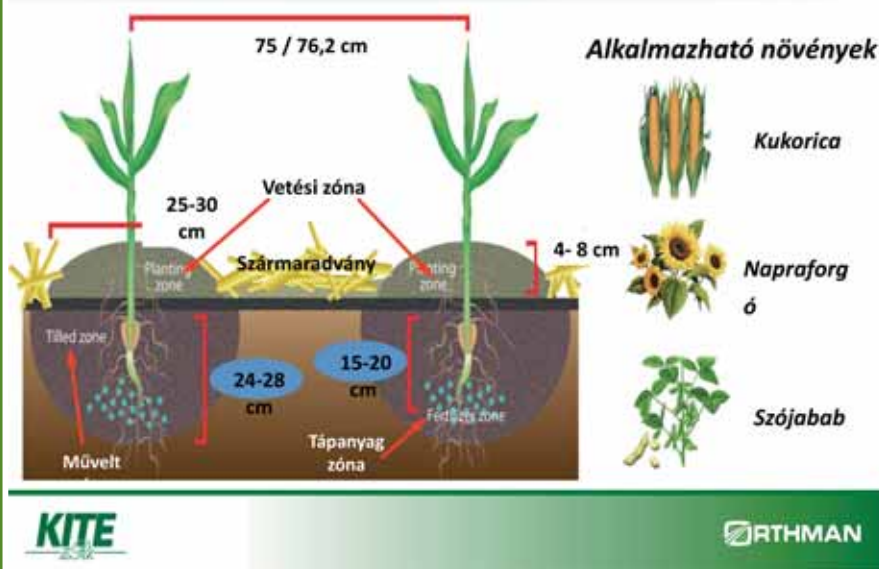
A precíziós talajművelés hazai megvalósításában a KITE vállalat vezető szerepet az amerikai Orthman cég által kidolgozott sávos művelési technológia (9. ábra) honosításával. (A sávos művelési rendszer nem új, de sikeres alkalmazásának feltétele a GPS-RTK hálózat megléte.)

Az Amerikai Egyesült Államokban már sikeres technológia alapgépe az Orthman 1tRIPr sávos talajművelőgép (10. ábra), amely az alapműveléssel együtt szilárd vagy folyékony műtrágyát juttat a leendő növény gyökérzónájába.

A két szintre kijuttatott műtrágya biztosítja a növény koncentrált tápanyagellátását a változó fejlődési szakaszban.

Az őszi folyamán megmunkált sávokba tavasszal történik a vetés, ami csak akkor lehetséges, ha a ve-

Sávos talajművelés elve



9. ábra A sávos művelés elve (Forrás: KITE)

elvárt sikerekkel működik. Pedig a rendszer alapját képező tényezők – táblán belül időben és térben változó talajállapot és terményjellemzők – a gazdálkodók számára eddig sem voltak ismeretlenek.

A változásokat figyelembe vevő gazdálkodási rendszer kialakítása azonban igen sok összetevőtől függ, amelyek ismerete, kezelése, működtetése rendszerbe foglalása az idők során folyamatosan fejlődött ugyan, de még napjainkban is különböző megvalósítási szinten áll. A PA rendszer egyes elemeinél (tápanyagtérkép, terménytérkép, változtatható adagkijuttatás vetésnél, műtrágyázásnál, növényvédő szernél) már olyan mélységű kidolgozást értek el, amelynek eredményei kereskedelemben kapható termékek formájában hozzáférhetők.

A mezőgazdaság műszaki bázisának (általános géprendszer) fejlődését a számítógéppel támogatott mezőgazdasági termelési rendszerben egyértelműen az elektronika, az informatika és az automatizálás határozza meg. Az általános fejlesztési tendenciákból nem maradhat ki a talajművelés gépesítése sem. Az egyes fejlesztési irányok rendszerbe foglalásának eredményeként jöhetnek létre az intelligens munkagépcsoportok.

Intelligens munkagép (iM) fogalma alatt azt a traktor-munkagép

csoportot értjük, amely képes geodéziai munkapontját azonosítani, a talaj művelési igényét meghatározni, a gép beállítását, munkaminőségét mérni, értékelni és változtatni.

Ennek feltételrendszere:

- ▶ fedélzeti számítógéppel, DGPS és ISOBUS rendszerrel ellátott traktor,
- ▶ RTK hálózat,
- ▶ digitális, művelhetőségi talajtérkép,
- ▶ ISOBUS rendszerrel rendelkező

Sávos művelés alapgépe



10. ábra A sávos művelés alapgépe (Forrás: KITE)



tógép pontosan abba a sávba vet, amely őszelel megmunkálásra került (11. ábra). Ez a ± 2 cm pontosságú műholdas navigációval és a Magyarországon kiépített RTK hálózattal tökéletesen megvalósítható. (A precíziós rendszer feltételrendszerét ma már nemcsak a KITE, hanem számos más hazai társaság (pl. AXIÁL Kft.) is képes biztosítani.)

A sávos művelés jellemzői:

- ▶ alkalmazható őszelel és tavasszal,
- ▶ a terület kevesebb, mint 30 %-a művelt,
- ▶ a művelt sáv szélessége 20-25 cm,
- ▶ a művelt sáv magassága 7-10 cm,
- ▶ a művelt sáv magassága 1-2 cm vetés előtt,
- ▶ A művelt sáv tarlómaradványmentes, ezért a talaj tavasszal gyorsabban melegszik,
- ▶ a tarlómaradvány a művelt sávok között helyezkedik el,
- ▶ a tápanyag csak a gyökérzónába kerül, így jobban hasznosul.

A sávos művelés előnyei:

- ▶ csökken a gázolaj-felhasználás,
- ▶ csökken a műveletszám – jellemzően 1-2 művelet elegendő,
- ▶ csökken a talajerózió,
- ▶ növekszik a talajnedvesség-tartó képesség,
- ▶ javul a talajszerkezet.

Technológia sorrend

Alapművelés

Időpontja: őszi vagy tavasz

Feladata:

- Szármaradványok átvágása
- Szármaradványok sorok közé rendezése
- Talaj lazítása 20-28 cm mélységben
- Folyékony vagy szilárd tápanyag kijuttatása
- A meglazított talaj sávba történő terelése

porhanyítása

- A talaj egyengetése rögök aprítása

2.






11. ábra Technológiai sorrend. Alapművelés (Forrás: KITE)

*

Az őszi alapművelés feladatait megvalósíthatjuk a hagyományos technológiákkal és gépekkel, de sikeresen megbirkózhatunk a kihívásokkal akkor is, ha a legújabb fejlesztések eredményeit felhasználó modern eljárásokat és gépsorokat használjuk. Döntésünket természetesen a dolgozat elején ismertetett alapfeltételek (talaj, növény stb.) határozzák meg, de a tényleges megvalósításba olyan „egyszerű”

tényezők is beleszólhatnak, mint a gazdaság (táblák) mérete, a rendelkezésre álló traktor teljesítménye, ill. a beruházásra fordítható tőke nagysága. A mezőgazdasági gépkereskedelem hazai színvonala, szerencsére ma már lehetőséget ad a hagyományos technológia megvalósítására éppúgy, mint a legújabb – ma még esetenként vitatott – módszerek kipróbálását lehetővé tevő kombinált „gépcsodák” beszerzésére.

SZINES