



# Technika 288. VÁLLALKOZÓK

## 2015. TANÁCSADÓJA



## Sávművelés – „Strip-Tillage” – gépei

A talajművelés a szántóföldi növénytermesztés egyik legköltségesebb gépi munkaműveleteit foglalja magában. Ezek közül a különböző talajművelési módszerek előnyeit/hátrányait mérlegelve kell kiválasztani a gazdálkodóknak a legoptimálisabbat. A sávművelő Strip-Tillage eljárások a talajművelési rendszerek talajvédő, „talajt-kímélő” (Conservation Tillage) alcsoportjába tartoznak, amelyeket költségkímélési céllal, a gyakran száraz vagy szélsőségesen nedves időjárási körülmények ellenére elérhető nagyobb, de főleg stabilabb terméshozamok érdekében alkalmaznak. A gyakorlatban bebizonyosodott, hogy amíg a hagyományos szántásos alapművelés (Conventional Tillage) a vetésig minimálisan legalább 4-5 talaj-előkészítési műveletet is igényelhet, az a sávművelésű eljárásokkal már akár egy munkaművelettel is megvalósítható. A sávós művelésű Strip-Till eljárások legfontosabb előnyei: művelet-, eszköz- és energiatakarékosak, talajvédők és nedvességmegőrzők, valamint környezetkímélők, ezért szélesebb körű alkalmazásuk javasolható.

### A sávművelési technológiák általános jellemzése és azok előnyei

A Strip Till sávós művelés „népszerűsége” – az 1970-es évek közepétől – az észak-amerikai, közép-nyugati területeken, elsősorban a hagyományosan (monokultúrában) kukoricát és szójababot termelők köréből alakult ki. Egy időre visszaszorult, majd tengerentúli és európai elterjedésüket az ezredforduló után megjelent, és ma már széles körben használt műholdvezérlésű helyzetmeghatározó precíziós gazdálkodási elemek, illetve az erőgépek automatikus kormányzását is lehetővé tévő elektronikus rendszerek (GPS, RTK, AutoTrac stb.) jelentősen elősegítették.

A sávós talajművelés – az amerikai „Strip Tillage” szak kifejezésből átvett és hazánkban is meghonosodott ún. Strip-Till művelési rendszer – a fenntartható intenzív gazdálkodás olyan eljárása, amelynek során talajművelést (talaj-előkészítést) csak egy célzott területen, a vetésváltó új növény sorainak megfelelő keskeny (~16-25 cm szélességű) sávokban végeznek el. A művelt sávok összes felülete – a természetdőlő növény sortávolságától függően – így csak a teljes felület ~25-60 %-át teszi ki. Az eljárás során, a már betakarított elővetemény szerves növényi maradványait – a sávok közöttben – a talaj felszínén bolygatatlanul meghagyják, azok megőrzik a talajnedvességet, növelik a talaj hőmérsékletét, elősegítik a talajlakó földigiliszták mikrobiológiai tevékenységét, és a lebomló növényi szerves anyagok fokozzák a talaj természeti termékenységét. A mulccsal borított sávok közötti vegyes gyomirtás – egy külön menetben – szántóföldi permetezőgéppel végezhető. A Strip-Till eljárás során az egy menetben, 15-25 cm-es sávokban (~18-30 cm mélyen) elvégzett középmélylazítás és a (~8-12 cm mélységű) sekély

sávművelés, valamint az optimális (~15-30 cm) mélységben talajba juttatott tápanyag elősegíti a későbbiekben kivetett magvak csírázását, a növények kelését, fejlődését és végül növeli a növénytermesztés hozamát. A sávművelési technológiák nélkülözhetetlen eszközei a GPS-szel támogatott RTK navigációs és az automatikus erőgépkormányzási rendszerek, mivel a későbbiekben ezek biztosítják a fogáscsatlakozásokat, a nagy pontosságú haladási iránytartással a helyspecifikus talajművelést, tápanyag-visszapótlást és vetést, eltávolítva a nyomvonalat, amelyet a különböző műveletekben egymást követő gépek pontosan képesek követni.

A sávművelés elsődleges előnyei az 1. ábra jelölései alapján a következők:

1. A hosszú tarló- és a szármagmaradványok a felszínen „paplant” képeznek, növelik a talaj hőmérsékletét és megakadályozzák a talajeróziót;
2. A talaj felületén maradt aprított szalma/szármagmaradványok gátolják a talaj párolgását, illet-

ve elősegítik a földigiliszták aktív „tevékenységét”;

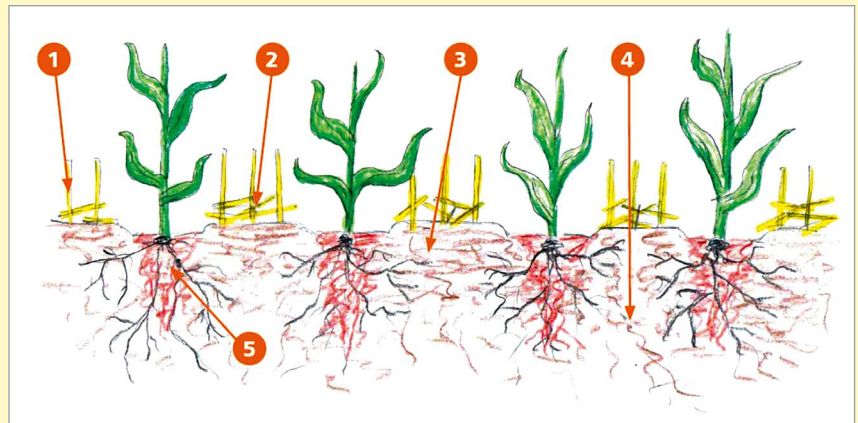
3. A művelt sávok között lévő bolygatatlan talaj kapillárisai a csapadék gyors beszívárgását, a nedvesség pedig a magvak csírázását segíti elő;

4. A művelés nélküli talajsávból a tápanyagok optimálisan érhetőek el, az oxigén és a talaj nedvessége előmozdítja a növény gyökérzetének egészséges és gyors fejlődését;

5. A művelt sáv biztosítja a jó talaj-vetőmag kapcsolatot, az oda célzottan kijuttatott tápanyag felvételét-hasznosítását, az optimális talajszerkezet elősegíti a vetőmag csírázását, majd a növények kelését és gyors fejlődését.

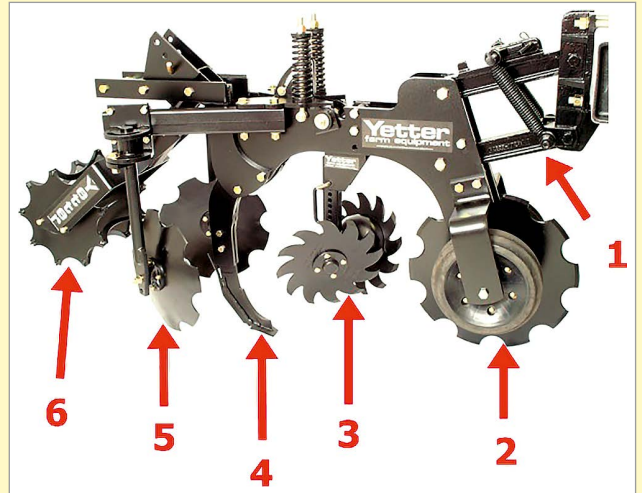
Az előzőekben felvázoltakat figyelembe véve megfogalmazhatók a sávművelésű technológiák további előnyei is: valamennyi soros kultúránál alkalmazhatók, általuk a műveletek száma a minimálisra csökkenthető, amely kevesebb (kisebb) erőgépigénnyel és üzemóra felhasználással jelentkezik, valamint jelentős üzemanyag-megtakarítást tesz lehetővé. A sávművelési technológiák felgyorsítják az egyes munkaműveletek elvégzését is, a sorközökben nem szükséges a szármagmaradványok további kezelése, a szilárd talajsáv jobb művelési feltételeket kínál a későbbi (növényvédelmi, növényápolási) műveletek során. Ezek az eljárások jelentős talajerózió elleni védelmet biztosítanak, elmarad a káros talajtömörítés, egy eső után is sokkal korábban lehet a talajra rámenni és a szükséges munkaműveleteket elvégezni. A sávművelési technológiai eljárások megőrzik a talaj nedvességét, a talajpárolgás csökkentésével megakadályozzák annak kiszárá-

1. ábra A sávművelés elsődleges előnyei





2. ábra Kuhn Striger 6 soros sávművelő



3. ábra Sávművelő elem felépítése és részegységei (Yetter-Maverick 2984 Standard Row Unit)

dását és hosszú távon javítják a talajszerkezetet. A sávos művelés technológiák hátrányaként az egyszeri nagyobb gépberuházási igény és műszaki felszereltség-felkészültség jelölhető meg, alkalmazásuk pontos gépbeállítósokat igényel.

### Sávművelő gépek általános felépítése

A különböző típusú és konstrukciós megoldású sávművelő gépek az építési mód – a traktor-munkagép kapcsolat – szempontjából függesztett, félig függesztett és vontatott kivitelűek is lehetnek. Az európai gyakorlatban a függesztett és félig függesztett gépek 45-80 cm közötti sortávolságú 4-6-8-12 soros változatai terjedtek el, az ennél nagyobb munkaszélességű gépek már vontatott, legtöbbször felépítményes (pl. szállító-/tartálykocsis, kiegészítő szerelvényes vagy vetőgép kapcsolókeretes) változatokban készülnek. A gépeken a következő főbb szerkezeti elemek találhatóak meg: a gerendely (vagy vázszerkezet); a sávművelő elemek (sávművelő egységek); a gerendely alátámasztó járókerekek; az egyes részegységeket működtető hidraulikus berendezések, valamint az egyéb, kapcsolt vagy rászertelt (pl. hígtrágya/műtrágya-kijuttató) adapterek, hordozókocsik.

### Gerendely vagy vázszerkezet

A különböző (~3-9 m) munkaszélességű gerendelyek a gépek szilárd felépítését szolgálják, amelyekre a funkcionális részegységek

vannak felszerelve. A gépek zártszelvényű gerendelye merev vázú vagy hidraulikusan felhajtható szárnyrészű is lehet. A gerendely kialakítása a sávművelő gép szállítási helyzetét is meghatározza, így szállításkor – hidraulikus úton – vertikálisan felhajtható, horizontálisan előre behajtható vagy a merev vázzal függesztve szállítható gépváltozatok különböztethetők meg. Néhány észak-amerikai gyártmányú sávművelő gép vázszerkezete – hidraulikus kiegyenlítéssel – keresztirányban is képes követni a talajfelszín egyenetlenségeit. A félig függesztett és vontatott sávművelő gépek vázszerkezetét gumiabroncsos járókerekek is alátámasztják, amelyek a gép tömegének hordozása mellett a talajsávok művelési mélységének beállítását is lehetővé teszik.

### Sávművelő elemek, művelőegységek felépítése

Valamennyi sávművelő gép egyedi (általában 4-12 db) sorogységekkel épül fel, amely sorogységek önállóan végzik el a talajsávok művelését. A sávművelő elemek a vázszerkezetre egyvonalban vagy mélységükben eltolva, akár 2-3 sorban elrendezve lehetnek felszerelve. A sávművelő elemek (művelő egységek) a gépek vázához olyan tartóbilincsekkel (kengyelekkel) csatlakoztathatók, amelyek – egy bizonyos mérethatáron belül – lehetőség szerint biztosítanak a sor-/sáv távolságok átváltoztatására. Ez alól kivételt képeznek a zárt vázú, keresztirányú gerendellyel rendelkező, illetve

a mélységükben eltolható vázszerkezetű sávművelő gépek, amelyeknél ezek a sor-/sáv távolságok állandó (fix) értékűek. A különböző szerkezeti részegységekből felépített soronkénti sávművelő egységek egyszerre több technológiai műveletet is elvégeznek. A sávművelő gépek általánosan elterjedt részegységei és az általuk végzett technológiai műveletek a 3. ábra számozott jelölései alapján tekinthetők át:

- a sávművelő egységek egymástól független, soronkénti – paralelogramma – felfüggesztése a talajfelszín pontos hosszirányú követéséhez (3. ábra/1.);
- mellső tárcsalap (vágótárcsa) a művelési sávban lévő elövetemény (betakarítás után megmaradt) szármagványainak átvágásához, a talajrés megnyitásához és a sávművelő egység haladási irányú megvezetéséhez (3. ábra/2.);
- sáv tisztító ikerkerekek (vagy tárcsapárok) a művelt sorok talajfelszínén lévő szármagványainak (~20-30 cm-es sávjában lévő) a kétoldali sorközökbe való terelésére (3. ábra/3.);
- lazítókécs (~18-30 cm mélységű) középmély művelés végzésére, illetve a különböző (szilárd, folyékony) tápanyagok előre meghatározott és megfelelő mélységű talajba juttatására (3. ábra/4.);
- tárcsás művelőszerszámok – a művelt sáv szélességnek megfelelő – sekély (8-12 cm mélységű) művelés végzésére (3. ábra/5.);

4. ábra Kverneland Kultistrip sávművelő szilárdműtrágya-kijuttatással



5. ábra Sly Agri Stripcat-8 sávművelő hígtrágya-kijuttatással



– tömörítőkerekek vagy sávhenger a művelt sáv visszatömörítésére és a talaj felszínének lezárására (3. ábra/6.).

A sávművelő gépek vázszerkezetére a sávművelő elemek („soregységek”) paralelogramma felfüggesztéssel kapcsolódnak, ezáltal az egyes művelőegységek jól követik a talajfelszín hossz- és keresztirányú egyenlőtlenégeit. A sávművelő elemek felfüggesztésére kettős paralelogramma-karokat alkalmaznak és a soregységek leterhelését – az egyes talajművelő szerszámok talajba nyomását – előfeszített tekercsrugókkal, hidraulikus munkahengerekkel vagy hidro-akkumulátorokkal biztosítják. Ezek a sávművelő elemek – soronként – egymástól függetlenül elmozoghatnak, ami igen fontos a művelési mélységegyenletesség, illetve a későbbiekben talajba helyezendő tápanyag és vetőmag mélysége szempontjából. A művelési mélységegyenletesség pontos betartását a paralelogramma függesztő karok közé beépített lengéscsillapító elemek, valamint a művelő szerszámokat terhelő – külön is szabályozható – hidraulikus munkahengerek is elősegítik.

A művelési sávban lévő szármadarványok átvágását élezett – sima, csipkés, hornyolt, fogazott vagy fodrozott élű – sík/vállas tárcsalapok végzik el, amelyek ~60-100 mm mélyen még „megvezető” rést is nyitnak a talajban. Ezek a vágótárcsák mélységhatároló kerekekkel is kombinálhatók, és azok a vágótárcsákkal azonos tengelyen lévőek vagy külön tengelyen elhelyezhetők – így megváltoztatható vágási mélységet biztosító – megoldások is lehetnek. A talajrés-nyitó, szárelvágó tárcsalapok átmérője ~410-610 mm közötti, az élezett, 15-20 °-os vágási élszöggel rendelkező tárcsalapok vastagsága ~8-12 mm.

A sávművelő elemek fontos részegységeit képezik a sávtsztító tárcsapárok/sávtsztító csillagkerekek, amelyek a különböző elővetemények megmaradt tarlóinak szármadarványait a művelés nélküli sorközökbe (mindkét oldalra) kiterelik. Ezeknek az állítható magasságú és beállítható vontatási szögű csillagkerekeknek, fűrész-/cápaformájú sávtsztítóknak az átmérője ~250-380 mm, működési szélességük – a művelt sáv szélességének megfelelően – ~200-300 mm közötti. Egyes technikai megoldásoknál csipkés élű gömbsüveg tár-



6. ábra Duro France Strip Till Intégral sávművelő műtrágyakijuttatással + Monosem NG Plus 12-soros kukoricavető gép

csapárokat alkalmazhatnak a művelt sávok megtisztítására. Vannak olyan technikai kivitelek is, amelyeknél a sávtsztító kerekeket már a vágótárcsák előtt helyezik el, mert pl. nedvesebb, vastagabb szárréteg és „szivacsos” szármadarványok esetén azok munkája így hatásosabb.

A művelt sávok középmező művelését végző lazítókések a sávtsztító egységek mögött kerülnek elhelyezésre, nyírócsapszeges vagy hidraulikus biztosítású késszáraik egyenes és előre hajló ívelt megoldásúak is lehetnek. A lazítókések munkamélysége ~180-320 mm, hátoldalukon a kijuttatandó (folyékony/szilárd műtrágya vagy hígtrágya, esetleg vízmentes NH<sub>3</sub>) tápanyag részére levezető cső található. Művelőszerszámaik cserélhetők és vannak olyan (speciális) lazítókések megoldások is, amelyekkel akár 500 mm mélységű mélyművelés is elvégezhető.

A középmező művelést végző lazító-(és tápanyag-kijuttató)késeket a magágy mélységében sekély sávművelést végző – a művelt sáv szélességének megfelelő távolságokban elhelyezett – forgó tárcsapárok, tárcsás talajművelő eszközök fogják közre. A sávművelő tárcsalevelek átmérője – gyártójuktól/típusuktól függően – Ø 330-460 mm közötti, alakjuk sík, kúpos vagy gömbsüveg formájú, kontúrjuk sima, fogazott, csipkés, fodrozott és hullámos is lehet. A tárcsapárok művelési mélysége, vontatási szöge és a lazítókésekhez viszonyított horizontális elhelyezése is állítható. Ezek, a talajelőkészítő tárcsalevelek – a művelt sávokban – optimális magágykészítést végeznek.

A művelt sávot lezáró és a talaj felszínét visszatömörítő hengerelemek vagy tömörítőkerekek – gyártóiktól függően – ugyancsak sokféleképpen lehetnek. Ennek megfelelően a sávművelő elemekre gumiborítású, művelő-lapáttagos, „V” elrendezésű, (Quirl) ujjas, Farmflex stb. tömörítőkerekek vagy léces, pálcás, láncszemtagos, Cambridge-hengertagos stb. sávhenger-elemek is felszerelhetők. A különböző sávlezáró-visszatömörítő kerekek vagy a hengerek mérete (átmérője/szélessége), alakja, formája igen eltérő. Vannak olyan gyártók is, akik sávművelő gépeikhez – opcióban – akár 3-5 féle talajtömörítő-lezáró hengerelemet is kínálnak, és közülük a mindenkor talajállapotnak legmegfelelőbbet választhatja ki felhasználójuk. A sávművelő elemeken a művelt sáv talaj-visszatömörítésének mértékét mechanikus vagy hidraulikus úton lehet beállítani.

#### Alkalmazási területek

A napjainkban gyakran száraz vagy szélsőségesen nedves időjárási körülmények ellenére elérhető nagyobb, de főként stabilabb hozamok miatt megnőtt az érdeklődés a sávos talajművelő+vető gépek iránt. Többéves tapasztalatok szerint 5-10 % többelhozamot is eredményezhet a sávosan művelt „réselve” vetés és ezzel a technológiával a kapásnövények, a repce vagy a kalászos gabonafélék gyökérfejlődésének eltérő igényeihez is igazodni lehet. Az ilyen technológiák bármelyik szántóföldi – soros termesztésű – kultúrnövény esetében alkalmazhatók, a sávművelő gépek vontatási teljesítményigénye ~20-40 LE/mű-

7. ábra Mzuri Pro-Til 4T sávművelő-gabonavető gép



8. ábra Orthman 1tRiPr XD sávművelő MonTag műtrágya-kijuttató kocsival összekapcsolva





9. ábra Case IH Nutri Tiller 950 sáv-művelő 3-sorban elhelyezett művelőelemekkel

10. ábra Kuhn Krause Gladiator 1200 vontatott, 12 soros sáv-művelő szállítási helyzetében

velőelem. A sávos talajművelések során (a művelétkapcsolások révén) egy- és kétmenetes technológiájú művelési rendszerek alakíthatók ki, illetve ezeken belül a gyakorlatban a következő technológiai-technikai megoldások (gépkapcsolások) terjedtek el:

- egy menetben történő sávos talajművelés szilárd/folyékony műtrágya- vagy hígtrágya-kijuttatással, és sávos vagy ikersoros kalászos gabona/őszi káposztarepce vetéssel;
- egy menetben történő sávos talajművelés starterműtrágya-kijuttatással és talajfertőt-

lenítés (kukorica/napraforgó vagy cukorrépa/szójabab) szemenkénti vetéssel;

- egy menetben történő sávos talajművelés, amely (szilárd/folyékony műtrágya vagy hígtrágya) tápanyag kijuttatásával is kiegészíthető;
- sávos talajművelés + külön menetben vetés starterműtrágya és talajfertőtlenítő szer kijuttatásával;
- hígtrágya-kijuttatással kombinált sávos talajművelés + külön menetben (sorba vagy szemenkénti) vetés.

### Sáv-művelő gépek gyártói és gépválasztékuk, főbb műszaki jellemzők

Sáv-művelő gépek szinte valamennyi európai nagyobb talajművelőgép-gyártó termékpalettáján megtalálhatók. Az európai sáv-művelő gépek alkalmazásai során a 4-6-8-12 soros, 45/50 és a 75/80 cm sortávolságú gépek dominálnak. Az európai gépiaci kínálatot az 1. táblázat foglalja össze. A táblázatban feltüntetett gyártók mellett még a francia Thiéhart „Fox Till”, a Jammet és Guilbart „Strip-Till”, a dán Kongskilde F6200/F7200 típusjelű, a holland Evers Agro „Quarter”, a Ma-Ag „Combi Strip” és az olasz M.O.M „Strip Hawk Easy” sáv-művelő gyártmányai emelhetők ki. Több olyan európai gyártó is van, amelyek sáv-művelő elemeket a gabonavető gépek (pl. Horsch Focus TD, Mzuri Pro-Til, Väderstad Spirit C StripDill) részegységeiben helyezik el, így a kalászosok és a repce termesztése során további művelésmegtakarítások érhetők el.

Észak-Amerikában 20-nál is több, jelentősebb Strip-Till gépgyártót „jegyeznek”, és – egy a közelmúltban elvégzett felmérés szerint – a sáv-művelő gépek között a 30”-os (76,2 cm-es) sortávolság a meghatározó. Ilyen sortávolságú sáv-művelőket a farmerek 95,2 %-a használ és a gépek 46 %-a 12 soros kivitelű. A 16 soros sáv-művelőket a gazdaságok 28,7 %-ában használnak, a 8 soros gépeket 11,4 %-ban, míg a 24 soros technikákat a farmerek 5,4 %-a alkalmazza. Amíg tavaly (15,7 %-os aránnyal) még a John Deere márka volt a legnépszerűbb, az idei listát (22,6 %-kal) a Kuhn-Krause Gladiator sáv-művelő gépek vezetik, őket sorrendben a Case IH/DMI, a Dawn/Pluribus, Thurston/Blu-Jet és az Orthman/1tRIPr sáv-művelők követik (Forrás: Strip-Till Farmer, 2015.07.10.). Az előzőekben felsorolt cégek mellett a Strip-Till gépeket vagy művelőegységeiket gyártók közül az elsősorban a részegységeket gyártó és más cégeknek is beszállító Yetter Co., illetve a különböző műtrágyaszállító, -kijuttató felépítményes kocsikat gyártó/adaptáló MonTag Mfg emelhető ki.

Néhány észak-amerikai gyártó Strip-Till rendszerű gépeinek főbb műszaki jellemzőit a 2. táblázat foglalja össze.

1. táblázat Európai gyártmányú sáv-művelő – Strip Till – gépek főbb műszaki jellemzői

Gyártó és típusok	Gyártó ország	Művelt sávok (sorok) száma [db] × sortávolságok [cm]	Megjegyzés	
Amazone	XTill-VT 6000-C	D	4-6 db × 70/75 cm	szilárd műtrágya és hígtrágya kijuttatása is lehetséges
Carré	Inro Strip Till	F	4-5-6-8 db 75/80 cm 12 db × 45/50 cm	szilárd és folyékony műtrágya kijuttatása is lehetséges
Dondi (Quivogne)	Strip Work	I	4-6-8 db × 45-75 cm	alap kivétel sáv-művelő gépek
Duro France	Strip Till (Intégral)	F	4 db × 75, 5/7 × 60 cm 6 db × 45/50/60/75 cm 8 db × 45/50/75/80 cm 12 db × 45/50 cm	szilárdműtrágya-kijuttató, vontatott szállítókoscs és vetőgép kapcsolókeretes konstrukciók is
Franquet	Eco-Till	F	4 db × 75/80 cm 6 db × 45/50 cm	szilárd műtrágya kijuttatása lehetséges
Kuhn	Strigel	F	4-6-8 db × 75/80 cm 12 db × 45/50 cm	szilárd/folyékony műtrágya és hígtrágya kijuttatása is lehetséges
Kverneland	Kultistrip	N	4-6-8-12 db × 45-80 cm	szilárd/folyékony műtrágya és hígtrágya kijuttatása is lehetséges
Maschio-Gaspardo	Zebra	I	4-6-8 db × 70/75 cm	szilárdműtrágya-kijuttató felépítménnyel (1-2×950 l)
Sfoggia	Leonardo	I	4-6-8-12 db × 45-80 cm	szilárdműtrágya-kijuttató felépítménnyel is ellátható
Sly France	Stripcat (II)	F	4-6-8-12 db × 37,5/ 45/50/75/76/ 80 cm	szilárd/folyékony műtrágya és hígtrágya kijuttatása is lehetséges
Vogelsang	XTill	D	4-6-7-8 db × 45-75 cm 9-11-12 db × 50 cm	ProTerra és Vario Crop hígtrágya-kijuttató változatokkal

Forrás: internet és gyártmányismertető (2015)

2. táblázat Észak-amerikai gyártmányú sáv-művelő – Strip Till – gépek főbb műszaki jellemzői

Gyártó és típusok	Gépváltozatok száma [db]	Sáv-távolságok [coll]*	Művelt sávok (sorok) száma [db]	
Bigham	Super Duty	19	22-30-32-33-40	6-8-12-24
ETS	Soil Warrior	15	20-22-30-36-38	12-24-36
Kuhn-Krause	Gladiator 1200	19	30-36-38-40	6-8-12-16
Orthman	1tRIPr (XD)	33	22-30-36-38-40	4-6-8-12-16-18
Thurston/Blu-Jet	Strip Till NT	11	30	6-8-12-16-24

Megjegyzés: Forrás: internet és gyártmányismertető (2015)

\* 1 coll = 1 inch = 25,4 mm