

## NÉBIH segédlet - tápanyag-gazdálkodási terv biomassza termeszítéshez megújuló energia előállításához

A megújuló energia előállítását szolgáló biomassza fenntartható termeszítéséhez a 34/2021.(X.6.) AM rendelet tápanyag-gazdálkodási terv készítését határozza meg a gazdálkodók részére. A NÉBIH segédlet ennek a tervnek a szakszerű elkészítéséhez ad útmutatást.

Tápanyag-gazdálkodási irányelvek:

### 1. Szántóföldi termőhely

A közel azonos termőképességű és tulajdonságú talajtípusokból képzett, szántóföldi növények igényeinek megfelelő területet nevezünk szántóföldi termőhelynek.

Az egyes szántóföldi termőhelyek elnevezése és rövid jellemzése:

#### I. Középkötött mezősi talajok

Ide tartoznak a csernozjom, középkötött vályog talajok, amelyek a legtöbbet képesek teremni.

Mély termőréteg kiváló víz-, levegő- és hőgazdálkodás, magas humusztartalom, jó tápanyag szolgáltatás és szerkezet jellemzi őket. Az alábbi talajtípusok tartoznak a termőhely csoportba: *mészlepedékes csernoz-jomok, réti csernozjomok, erdőmaradványos csernozjomok, kilúgozott csernozjomok, humuszkarbonát tala-jok, terasz csernozjomok, csernozjom területek lejtőhordalékai, más középkötött hasonló talajok változatai.*

#### II. Középkötött erdő talajok

Ezeknek a talajoknak is jó a víz, levegő-és hőgazdálkodásuk. Tápanyag szolgáltató képességük már kisebb, mint a csernozjom talajoknak, mert befolyásolja azt a termőréteg illetve az alsó talajrétegek kisebb mérsz tartalma. Termőképességük jelentősen függ a művelés szakszerűségétől. Az alábbi talajtípusok tar-toznak a termőhely csoportba: *karbonát maradványos barna erdőtalajok, Ramann-féle barna erdőtalajok, agyag-bemosódásos barna erdőtalajok, savanyú barna erdőtalajok, erdőterületek lejtőhordalékai, közép-kötött rozsdabarna- és kovárványos barna erdőtalajok változatai.*

#### III. Kötött réti talajok

Ezek a talajok jó tápanyag készlet mellett gyenge tápanyag feltáródással rendelkeznek. Jó a víztartó képes-ségük, de a vízvezető képességük kedvezőtlen, ezért lassú a felmelegedésük. Művelhetőségüket és a tápa-nyagok hasznosulását a tavaszi magas talajvízállás vagy a belvíz, a nagyobb esők utáni gyors vízzel telítődés befolyásolja. Az ide tartozó talajok egy része savanyú kémhatású, rendszerint kémiai talajjavításra szorulnak a termésbiztonság eléréséhez. Az alábbi talajtípusok tartoznak a termőhely csoportba: *kötött agyag- és réti talajok, nyers kötött öntéstalajok, humuszos, kötött öntéstalajok, pszeudoglejes barna erdőtalajok, szolon-csákos réti talajok, szolonyeces réti talajok.*

#### IV. Laza és homoktalajok

Ezeknek a talajoknak közös jellemzőjük a könnyű mechanikai összetétel, a szerves- és szerves kolloidok kis mennyisége. Ezért kedvezőtlen a vízgazdálkodásuk, amely elégtelen víz- és tápanyag-gazdálkodást ered-ményez. Sok helyen az ilyen talajok felszíne a szélerózióknak is kitett. Az elérhető terméshozam alacsony, a termésbiztonság ingadozó, a gazdaságosan termeszíthető növények köre szűk. Az alábbi talajtípusok tartoz-nak a termőhely csoportba: *humuszos homok, gyengén humuszos homokfutóhomok, öntéshomok, réti homok talajok, kovárványos laza és rozsdabarna erdőtalajok.*

## V. Szikes talajok

Ide a szántóföldi művelésbe vont szikes talajok tartóznak. A fizikai és kémiai tulajdonságaik növénytermesztéshez kedvezőtlenek, víz- és tápanyag gazdálkodásuk szélsőséges. A terméshozam ingadozása nagy, tápanyagok és más termesztési tényezők hatékonysága évről évre változó. Viszonylag biztonságosan termesztendő ezeken a talajokon őszi gabonafélék (búza, árpa), késő tavaszi vetésű növények, lucerna és napraforgó. A legtöbb szikes talaj kémiai talajjavítást igényel, amely a műtrágyák hasznosulását is kedvezően befolyásolja. A legjelentősebb javítást a szikesedés okainak a megszüntetése jelenti. Az alábbi talajtípusok tartoznak a termőhely csoportba: *réti szolonyecek, sztyeppesedő réti szolonyecek, szoloncsákos réti talajok, másodlagosan elszikesedett talajok*.

## VI. Sekély termőrétegű, sík vagy erősen lejtős erodált és heterogén talajok

Ezeknek a talajoknak alapvető jellemzője a sekély termőréteg. Ezért víz-, tápanyag és hőgazdálkodásuk gyenge. Az ilyen talajokra csak kevés vizet és tápanyagot igénylő, rövid tenyészidejű, extenzív agronómiai igényű növényfajok termesztendők, viszonylagos biztonsággal. Talajaira jellemző, különösen az erősen savanyú rendzina, erubáz talajokra valamint a szoloncsák talajokra, hogy csak időszakosan használják szántóföldi növénytermesztésre. Alkalmazásukhoz csak a helyszíni döntés javasolt. Az alábbi talajtípusok tartoznak a termőhely csoportba: *földes kopárok, fekete nyírok, erősen erodált erdőtalajok, köves-kavicsos vázталajok, kötött és lazább sekély termőrétegű talajok*.

### 2. A termőhelyek talajainak tápanyag ellátottsága

A növénytermesztéshez a talaj tápanyagtartalmát, a termőréteg tápanyagkészletét, a termőrétegből vett talajminták laboratóriumi vizsgálatával határozhatjuk meg. Talajvizsgálatra az alábbi talajtulajdonságokat javasoljuk megvizsgálni: talajtípus meghatározása, kötöttség ( $K_A$ ), kémhatás ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$ ), humusztartalom (H%), összes karbonát tartalom ( $\text{CaCO}_3\%$ ), vízben oldható összes só tartalom (%), tápanyag - ellátottság (N,  $\text{P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ , CaO, MgO tartalom). A termőföld sajátos adottságai alapján szakmailag további vizsgálatok elvégzése is indokolt lehet.

A talajminták szakszerű begyűjtése jelentősen befolyásolja a vizsgálati eredmények megbízhatóságát.

Ezért javasoljuk a minták begyűjtését talajvédelmi szakemberrel.

Talajvédelmi szakemberek elérhetősége a Nemzeti Agrárkamara honlapján:

<https://www.nak.hu/a-nak-által-nyilvantartott-aktiv-szaktanacsadok>

Elérhető szakember hiányában a szakszerű talajminta vételezés elvégzését tápanyag-utánpótlási tervek elkészítéséhez, a következő hivatkozáson találja meg:

<https://www.nak.hu/szolgáltatások-letoltheto-dokumentumai/labor/3136-mintaveteli-utmutato/file>

A talajvizsgálatokat akkreditált talajlaboratóriumban javasoljuk elvégeztetni.

A talajban található tápanyagok mennyiségének (mg/kg) és a talaj kötöttségének ( $K_A$ ) ismeretében, el tudjuk végezni a hat szántóföldi termőhelybe történő besorolást. Ehhez olyan megbízható határértékek szükségesek, amelyek az adott vizsgálati módszernek megfelelnek. A határértékekhez ellátottsági fokozatot jellemző jelző is adható, mint például gyenge, közepes, jó. A „közepes” talaj ellátottsági szint azt az értéket jelöli, amikor a növénynek közel annyi tápanyagot lehet adni a várható terméshez, mint amennyit a terméssel és a betakarított melléktermékkel a talajból átlagosan felvesz. Minél gyengébb tápanyag készlettel rendelkezik a talaj, annál többet kell pótolni a tápanyagokból a megcélzott terméshozam eléréséhez.

### 3. A szántóföldi növény fajlagos tápanyag igénye

A hazai termésátlagok alapján a szántóföldi növények a terméssel és a mellékterméssel (szalma, szár) a betakarításkor felvett és elszállított tápanyagokat figyelembe kell venni a tápanyag utánpótlás tervezésénél. Ehhez nyújt segítséget a tudományosan meghatározott növények fajlagos tápanyag igénye (kg/tonna) mutató. Kifejezi, hogy egy adott növény (pl. őszi búza) egy tonna termés és melléktermék előállításához külön-külön hány kg tápanyagra (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO) van szükség.

### 4. A szántóföldi növény terméshozamának tervezése

Egy növényfaj, fajta tervezhető terméshozamát a termőhely szerinti időjárás, talajtulajdonságok, kultúr állapot, agrotechnikai színvonal és a talaj tápanyag feltöltöttségétől függően célszerű megállapítani.

Ehhez nyújt segítséget a hat szántóföldi termőhelyi kategória szerint előre meghatározott elérhető terméshozam (t/ha) adatok.

### 5. A hatóanyagigény megállapítása 1 tonna terméshez

Szántóföldi növények 1 tonna terméséhez szükséges hatóanyag igényére táblázatos adatok állnak rendelkezésre. Amennyiben a természetű növény termőhelyi csoportjában, nem található adat, akkor ennek a növénynek a termesztése nem javasolt az adott termőhelyen.

### 6. A hatóanyag igény megállapítása 1 hektárra (kg/ha)

A tervezett terméshozam értéket (t/ha) megszorozzuk az 1 tonna terméshez szükséges hatóanyaggal (kg/t). A hatóanyagokat minden tápanyagra (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO) külön-külön kell meghatározni.

### 7. Istállótrágya hatóanyagának ismerete

Egy közepes minőségű istállótrágyából hasznosuló nitrogén (N), foszfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) és kálium (K<sub>2</sub>O) átlagos mennyiségét és hatástartalmát az 1. számú táblázat tartalmazza:

1. Számú táblázat: Közepes istállótrágya átlagos nitrogén, foszfor, kálium tartalma és hasznosulása

Feltáródási Idő	Hatóanyag (kg/10t)		
	Nitrogén (N)	Foszfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Kálium (K <sub>2</sub> O)
Első év	18	20	40
Második év	12	15	20
Összesen	30	35	60

Az almos trágya 12kg/10t magnéziumot (Mg) és mikroelemeket (Fe, Cu, Zn) is tartalmaz.

Az istállótrágyát nem csak a talaj tápanyag tartalmára, hanem a fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaira is kedvező hatása miatt javasolt adagolni. Felhasználásakor ellenőrizni szükséges a kártevő, korokozó, műanyag, fertőtlenítő szer vagy más idegen anyagoktól való mentességét.

Meghatározott eredetű istállótrágyák (szarvasmarha, sertés, baromfi, juh) hiteles beltartalmi értékei is felhasználhatók a tervezéshez. Az istállótrágya és az iparilag feldolgozott pelletált szerves trágyák beltartalmi értékei, hasznosulási idejei eltérők. Javasolt a feldolgozóval egyeztetni a felhasználás előtt.

### 8. Hatóanyag korrekció

A meghatározott termőhelyre tervezett szántóföldi növény megcélzott terméshozamának eléréséhez szükséges hatóanyagok (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO, MgO) mennyiségi (kg/ha) megállapítása után, több tényezőnek a hatóanyagokra gyakorolt hatását is figyelembe kell venni ahhoz, hogy okszerűen állapítsuk meg a ténylegesen kijuttatandó hatóanyagokat a földterületre. Ezek a korrekciók a következők:

## 1. Elővetemény és kultúr állapot hatása

### a) korrekció nitrogén (N) hatóanyagánál:

- egyéves pillangós növény után levonás: -30 kg / ha N
- kicsit gyomos, egyéves pillangós növény után levonás: -15 kg / ha N
- gyomos, egyéves pillangós növény után nincs levonás: 0 kg / ha N
- évelő pillangós után 1. évben levonás: -50 kg/ha N
- gyomos, évelő pillangós után 1. évben levonás: 0-20 kg/ha N
- évelő pillangós után 2. évben levonás:
  - I., II., III. termőhelyen-30 kg/ha N
  - IV., V., VI. termőhelyen: 0 kg/ha N
- gyomos, évelő pillangós után 2. évben levonás: 0 kg/ha N

### 2. Szár- és tarlómaradványok hatása

- szár-és tarlómaradványok időben történő lebontásához és a talaj biológiai feltáró folyamatnak elősegítéséhez, 100 kg száraz-anyaghoz 0,8 kg nitrogént (N) kell pluszban adagolni

### b) korrekció foszfor ( $P_2O_5$ ) hatóanyagánál:

- a talaj 20% feletti mész ( $CaCO_3$ ) és kémhatás (pH KCl) 5 alatti értékei esetében a számított foszfor ( $P_2O_5$ ) adagot 15-20%-kal növelni kell
- a foszfor hasznosulása jó kultúr állapotú, gyommentes talajon kedvezőbb

### c) korrekció kálium ( $K_2O$ ) hatóanyagánál:

- a visszamaradt és a talajba szántott szerves anyagok közül
  - kukorica szár levonás: - 6-8 kg/t
  - napraforgó szár levonás: -20-30 kg/t
  - gabona szalma levonás: 5-10 kg/t
- a kálium hasznosulása jó kultúr állapotú, gyommentes talajon kedvezőbb

A tervezett tápanyag kijuttatásnál számításba kell venni a hasznosulási idő alatti várható veszteségeket is.

A nitrogén könnyen kimosódik a gyökérszónából a csapadék hatására, különösen a laza és a homoktalajoknál (IV. termőhely), a foszfor lekötődik a meszes talajokban, a kálium beépül az agyagos talajokba.

## 9. A hatóanyag átszámítása műtrágyára

A meghatározott tápanyagokat a kereskedelemben kapható műtrágya termékek %-os tápanyag összetétele szerint számoljuk ki.

Például: Ki akarunk juttatni 76 kg/ha nitrogén (N) hatóanyagot, 28 % nitrogén tartalmú mészammon-salétrom (MAS) felhasználásával. A kijuttatandó mészammon-salétrom mennyisége:

100 kg mészammon-salétromban van 28 % N, ha 78 kg N-t akarunk kijuttatni az  $(76/28) \times 100 = 271,4$  kg mészammon-salétromban van meg. Tehát hektáronként 271,4 kg mészammon-salétrom műtrágyát kell kiszórni a termőföldre.

## 10. Tápanyag kijuttatás körülményei

A trágyázó anyagok kijuttatásának körülményei, jelentősen meghatározzák a tápanyagok hasznosulását.

Figyelembe kell venni az alábbi tényezőket: időjárás, talaj állapota, trágyázó anyag tulajdonságai, a kijuttatás módja és adagja (kg/ha).

A kijuttatás módja lehet alap-, indító- és fejtrágyázás. A fejtrágyázás speciális esete a lombtrágyázás.

Alapvető szabály, hogy nyirkos, szeles időjárásban, fagyos, vízzel telített talajra nem szórunk műtrágyát.

A tápanyag-utánpótlás szakszerű alkalmazásával jelentős mértékben növelhető a biomassza termelés gazdaságossága.

A tápanyag-gazdálkodási terv adatbeviteli táblázatának 9. lépésében (tápanyag-utánpótlás, trágyázás) a kijuttatott hatóanyagok megfelelő trágyázó szer (műtrágya, szerves trágya, műtrágya és szerves trágya) kereskedelmi nevét és mennyiségét kell a táblázat oszlopába beírni. Több termék használata esetén, minden terméket külön sorba, egymás alatt szükséges megadni.

Mikrobiológiai készítmény használatát trágyázó szerként, a kereskedelmi név és a kijuttatott mennyiség megadásával kell a táblázat oszlopába beírni. Több termék használata esetén, minden terméket külön sorba, egymás alatt szükséges megadni.

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal  
Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság