



STRATÉGIAI ESZKÖZÖK AZ AMMÓNIAKIBOCSÁTÁS CSÖKKENTÉSÉRE

Dr. Tikász Ildikó Edit



25. Alföldi Állattenyésztési és Mezőgazda Napok
Hódmezővásárhely, 2018. május 10.

www.aki.gov.hu

TARTALOM

- 1. EU irányelvbe foglalt kötelezettség**
- 2. Stratégiai eszközök az ammóniakibocsátás csökkentésére:**
helyes mezőgazdasági gyakorlatot bemutató keretszabályzat alapján
- 3. AKI törekvés: az ammóniakibocsátás nemzeti szintű nyomon követése a keveréktakarmánygyártáson keresztül – példa sertésre**

Mérföldkövek a levegőszennyezés csökkentése érdekében az EU-ban



2016/2284 EU Irányelv (2016. december 14.)

- Irányelv az **egyes légköri szennyezőanyagok** nemzeti kibocsátásának csökkentéséről (SO_2 , NO_x , NMVOC, $\text{PM}_{2,5}$, **NH_3**)
- 2020-tól 2029-ig, illetve 2030-tól előírányzott csökkentési kötelezettség
- 2025-ig teljesítendő indikatív kibocsátási szintek meghatározása (tagállami szinten - ezek műszakilag megvalósíthatók és nem járnak aránytalan költségekkel)
- NEMZETI EMISSZIÓKATASZTER (OMSZ)
- NH_3 emisszió csökkentési kötelezettség Magyarországon (2005-höz képest):
 - **2020-2029 között bármely év -10%**
 - **2030 után bármely év -32% !!**
- **Levegőszennyezés csökkentésére irányuló nemzeti program kidolgozása, elfogadása, végrehajtása (2019. április 1-ig, majd aktualizálás)**

Pollutants covered by EU National Emission Ceilings legislation and 2030 targets



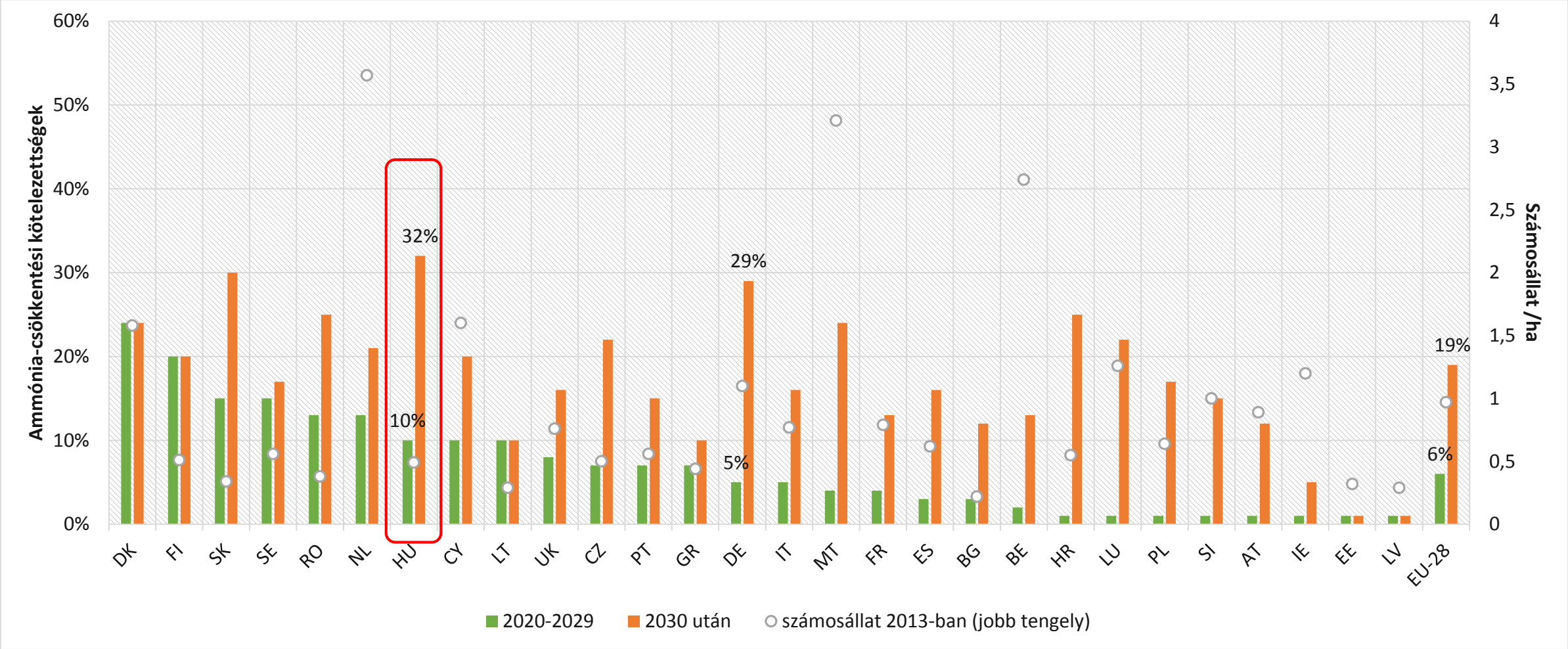
Légköri szennyezőanyagok	2020-2029 között bármely év		2030 után bármely év	
	EU-28	HU	EU-28	HU
Kén-dioxid (SO ₂)	59%	46%	79%	73%
Nitrogén oxidok (NO _x)	42%	34%	63%	66%
Nem metán VOC (NMVOC)	28%	30%	40%	58%
Ammónia (NH₃)	6%	10%	19%	32%
Kisméretű részecske (PM _{2,5})	22%	13%	49%	55%



European
Commission

#CleanAir

Ammónia-csökkentési kötelezettségek az EU-28 tagországokban



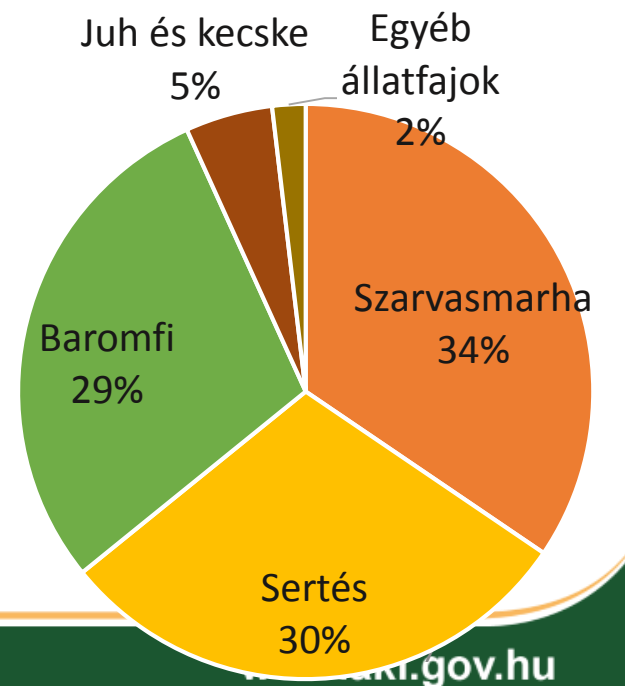
Forrás: Eurostat

A mezőgazdaságból származó légköri szennyezőanyagok kibocsátása (2015)

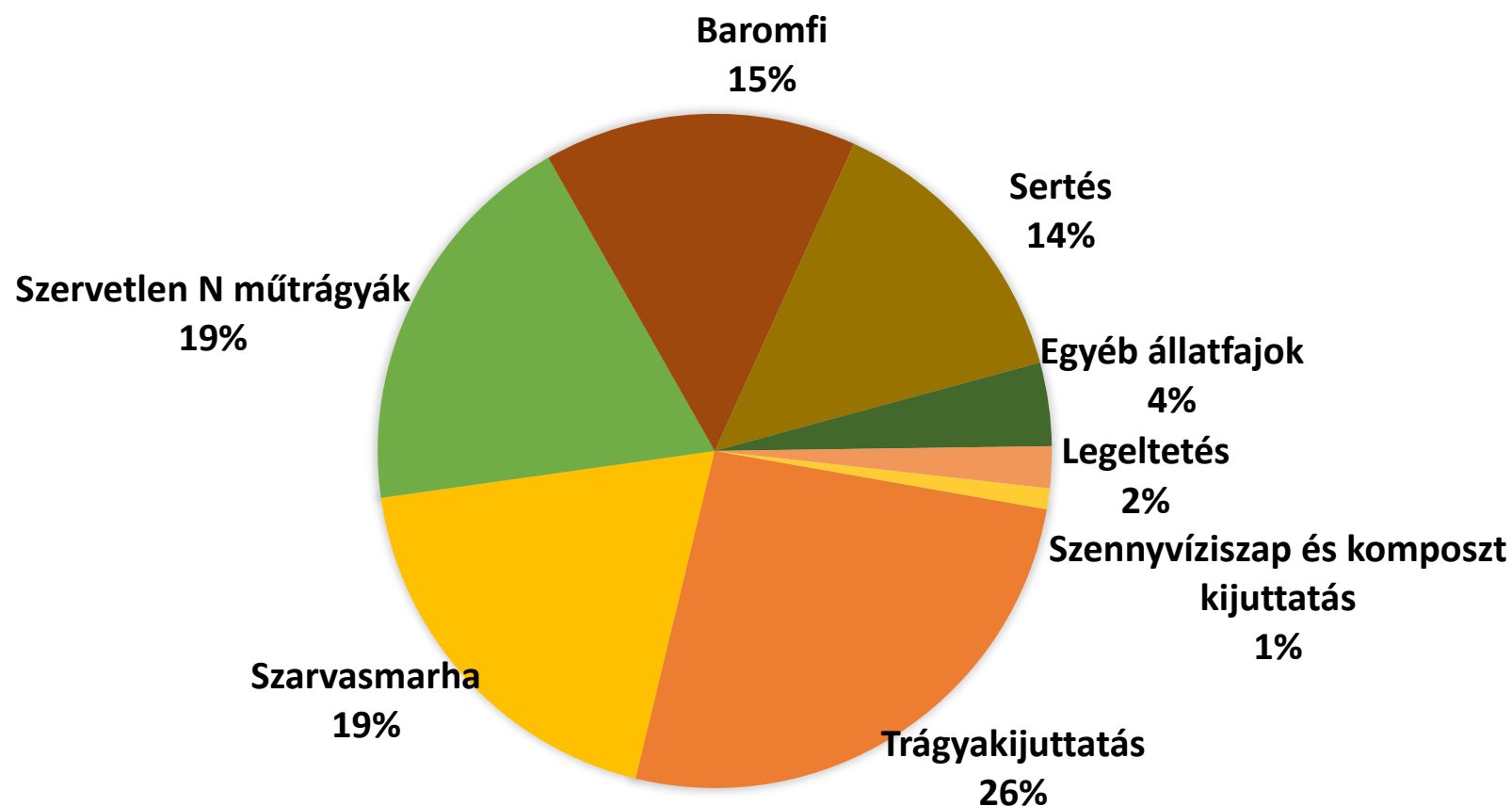
Megnevezés	EU-28		Magyarország		Mezőgazdaságból származó légköri szennyező anyagok aránya a teljes kibocsátásukból	
	ezer tonna	%	ezer tonna	%	EU-28 %	HU %
Mezőgazdaságból származó légköri szennyezőanyagok	5 223	100%	116	100%	21%	24%
Kén-dioxid (SO ₂)	0,6	0%	-	0%	0%	-
Nitrogén-oxidok (NO ₂ , NO _x)	398	8%	15	13%	5%	12%
Nem metán VOC (NMVOC)	733	14%	22	19%	11%	16%
Ammónia NH₃	3 751	72%	69	59%	94%	91%
Kis méretű részecske (PM _{2,5})	52	1%	0,79	1%	4%	1%
Kis méretű részecske (PM ₁₀)	289	6%	10	9%	15%	14%

Forrás: Eurostat

Az állattartó ágazatok ammónia-kibocsátása Magyarországon

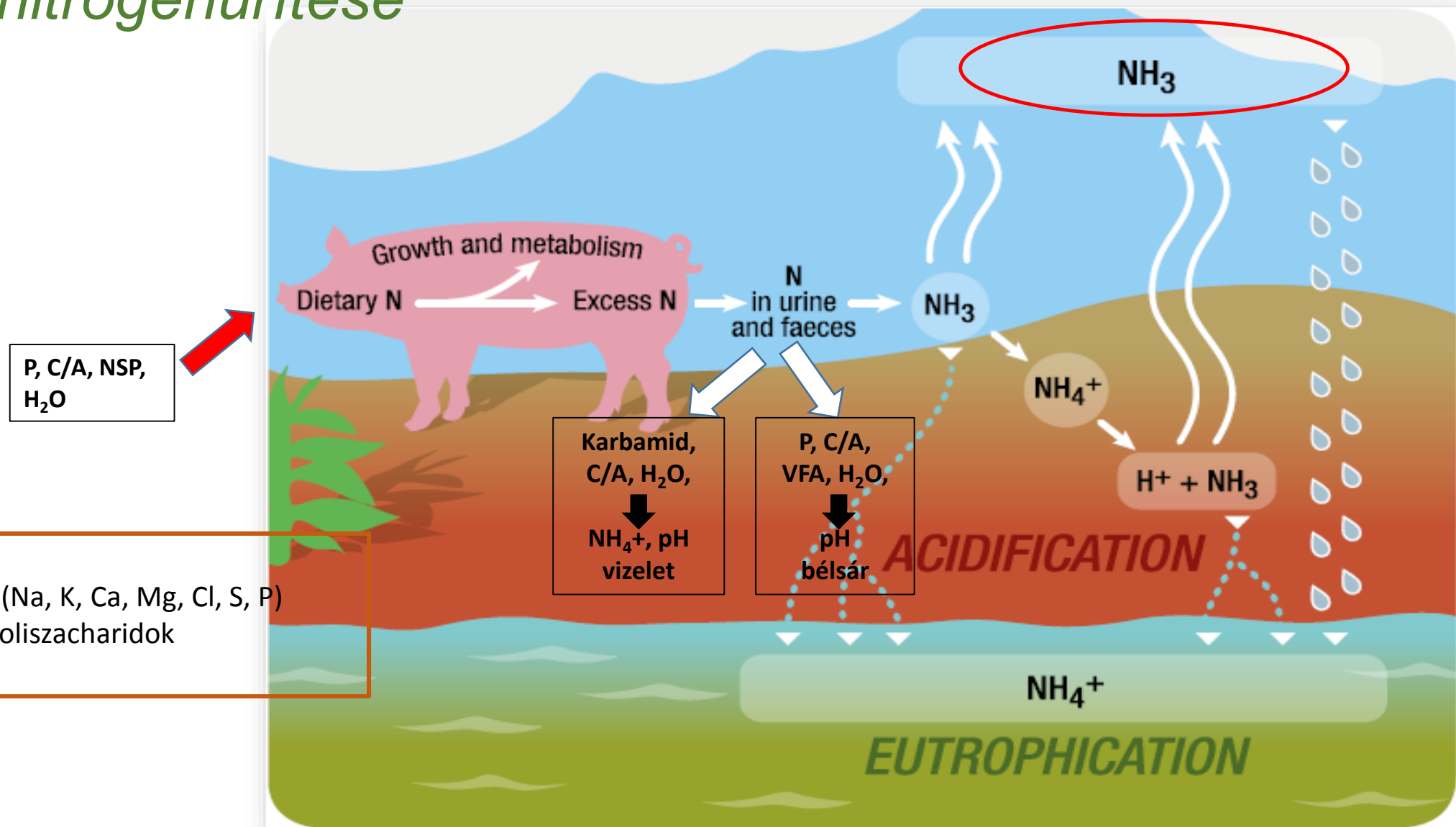


Mezőgazdasági eredetű ammóniakibocsátás (2016)



Forrás: OMSZ

Az állatok nitrogénürítése



P=Fehérje

C/A= Kationok/anionok (Na, K, Ca, Mg, Cl, S, P)

NSP= Nem keményítő poliszacharidok

VFA= Illékony zsírsavak

Forrás/Source: Ajinomoto Eurolysine, Bittman S. et al.



UNECE

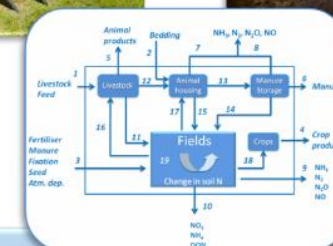
Task Force on Reactive Nitrogen

ELSŐDLEGES CÉL: az ammónia-kibocsátás intenzitásának mérséklése, a pH és ammónium (NH_4^+) koncentrációjának csökkentése révén.

- A nitrogén-fölösleg csökkentése és a N-felhasználási hatékonyság növelése

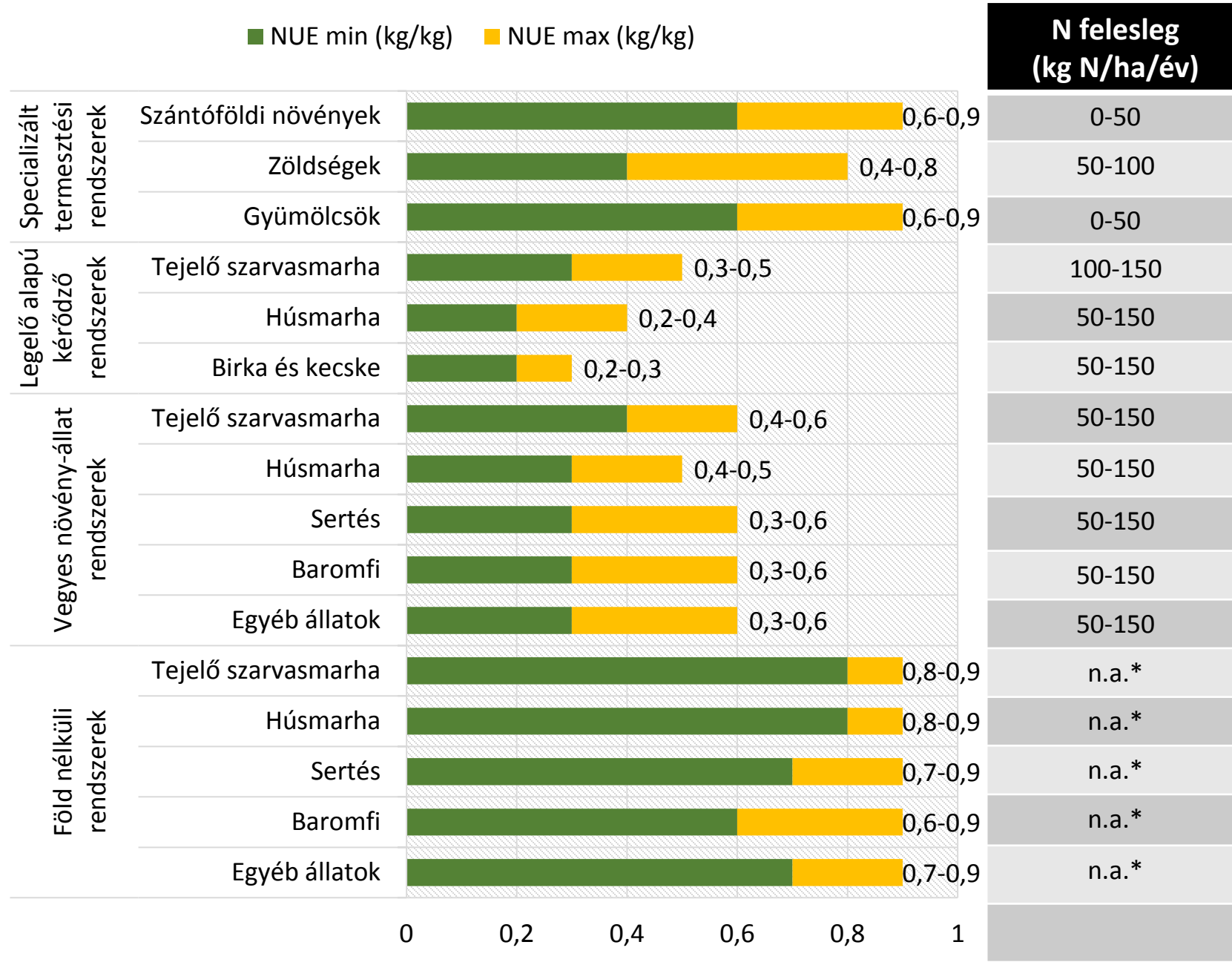
Options for Ammonia Mitigation

Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen



A N fölösleg és a N felhasználási hatékonyság (NUE) javasolt céltartományai

■ NUE min (kg/kg) ■ NUE max (kg/kg)



MAGAS NUE

- Gabonatermesztés
- Tejelő marhatartás (magas tejhozam esetén)
- Legeltetési húsmarhatermelés (BORJÚ!)
- Abrakkal etetett tejelő marhatartás (vegyes növény-állat rendszer)

ALACSONY NUE

- Gyökérnövények termesztése
- Levélzöldségek termesztése
- Legeltetési húsmarhatermelés (Két éves és idősebb állatok)

*Nem alkalmazható, mert nincs földterület. Ha gazdaságra vetítjük és amennyiben valamennyi állati termék (a hulladékot is beleértve) elkerül a gazdaságból, akkor a N felesleg célértéke 0-1000 kg/farm/év között alakulhat a gazdaság méretétől és a gázemű N veszteségtől függően.



UNECE

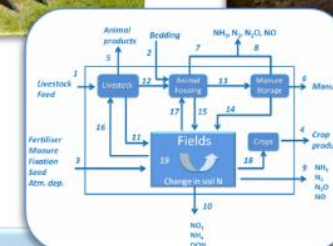
Task Force on Reactive Nitrogen

ENSZ-EGB NH_3 kibocsátás-csökkentést célzó helyes mezőgazdasági gyakorlatra vonatkozó keretszabályzata

1. Nitrogénmenedzsment a teljes nitrogénciklus mentén
2. Takarmányozási stratégiák
3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák
4. Alacsony kibocsátású trágyatárolási eljárások
5. Alacsony kibocsátású trágyakijuttatási eljárások
6. Ásványi műtrágya használat
7. Egyéb, mezőgazdasági ammónia-kibocsátáshoz kapcsolódó intézkedések
8. Nem mezőgazdasági ammónia-kibocsátáshoz kapcsolódó intézkedések

Options for Ammonia Mitigation

Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen



Az NH_3 -kibocsátás és a N veszteség csökkentése érdekében javasolt stratégiák és technikák

1. kategóriás technikák

Hatása tudományosan igazolt, számszerűsíthető és a gyakorlatban is bevált.

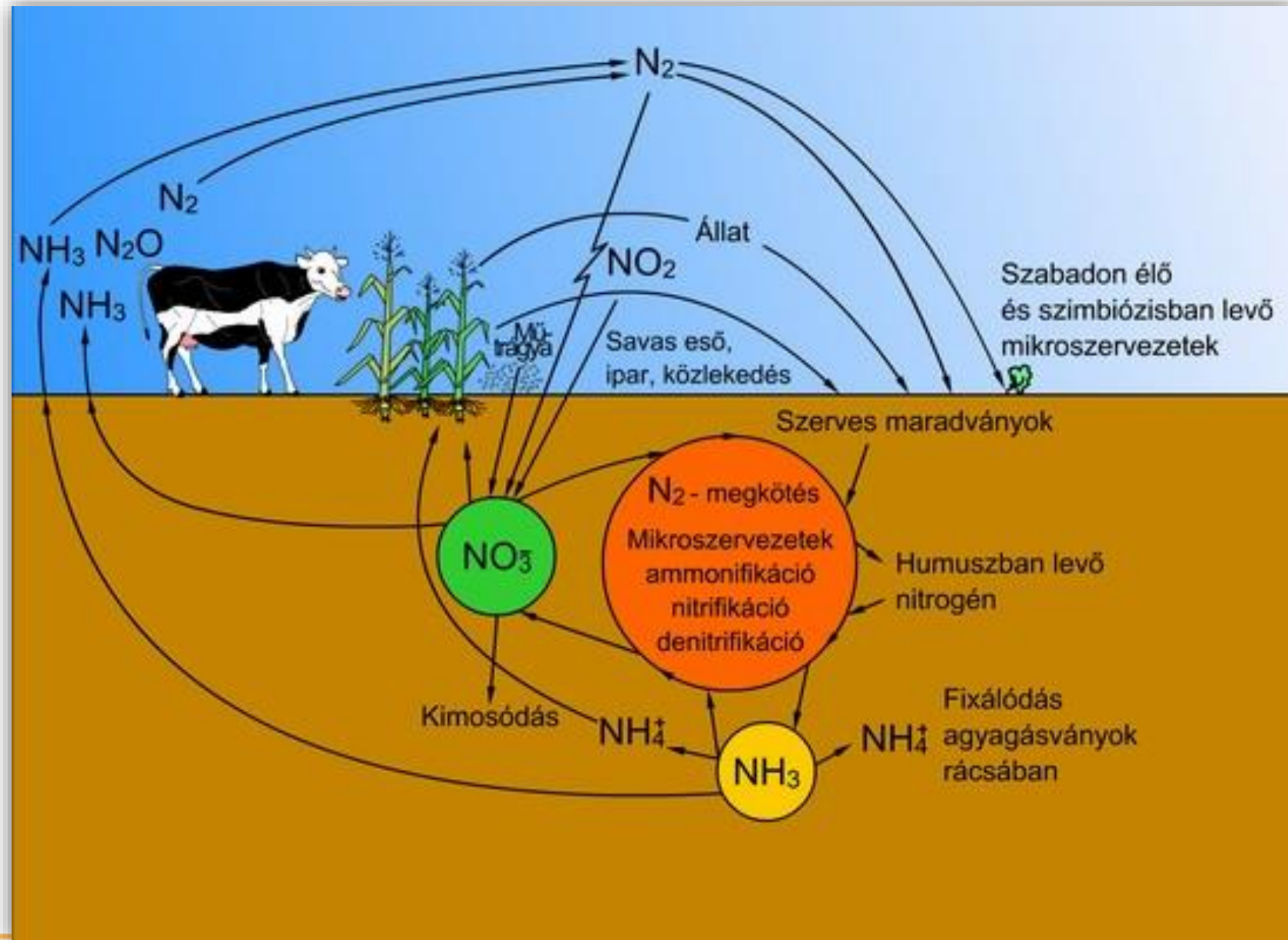
2. kategóriás technikák

Emissziócsökkentő hatása ígéretes, azonban jelenleg nem állnak rendelkezésre megbízható kutatási eredmények, ezért a gyakorlatban nehezen kontrollálhatók.

3. kategóriájú technikák

Akkor használhatók, ha NH_3 -kibocsátást csökkentő hatékonyságukat a felhasználó független tudományos kísérlettel igazolja.

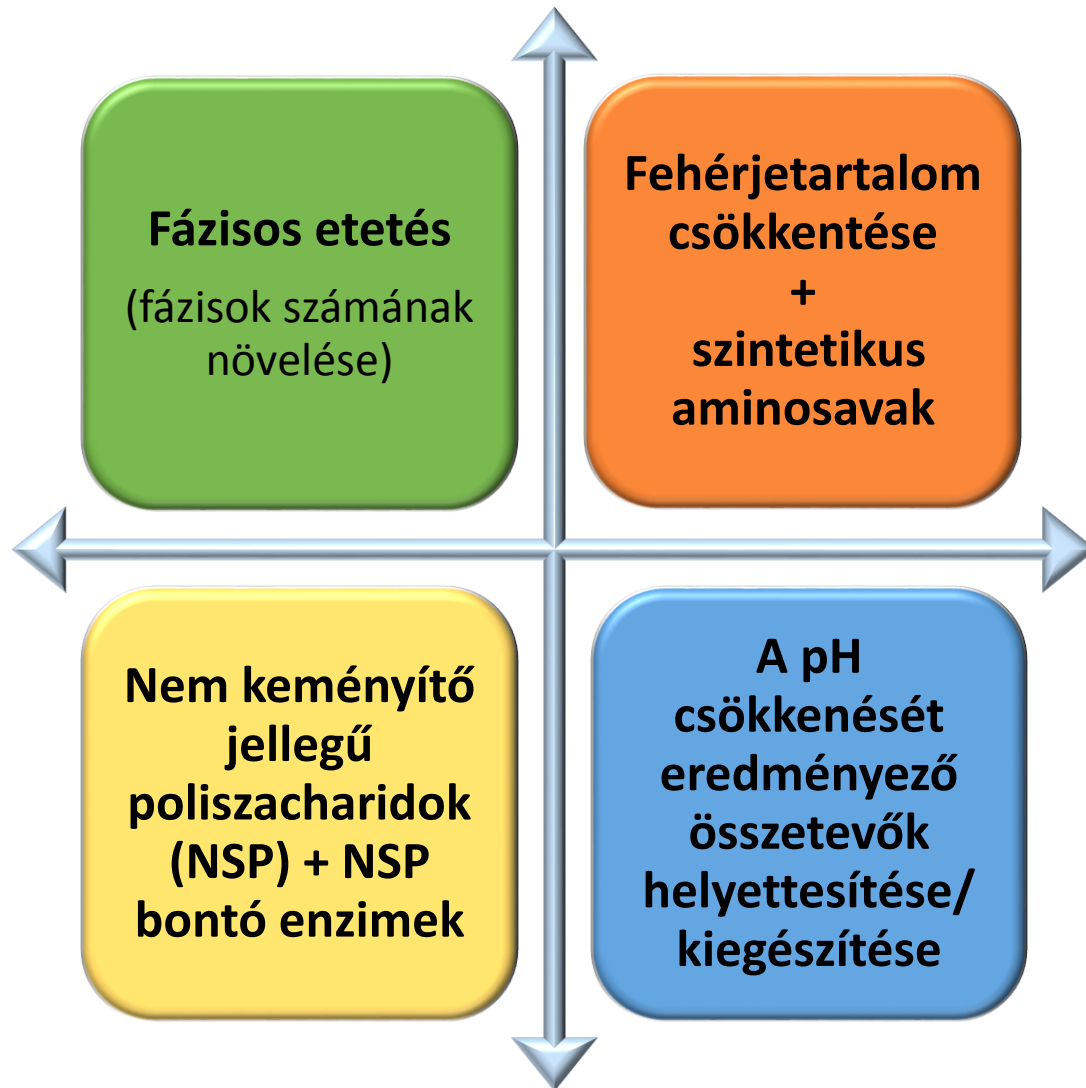
1. Nitrogénmenedzsment a teljes nitrogénciklus mentén



1. Nitrogénmenedzsment a teljes nitrogénciklus mentén

- (a) • Műtrágyahasználat;
- (b) • Növénytermesztési, betakarítási és szármaradvány menedzsment;
- (c) • Köztes kultúrák, talajtakaró növények termesztése;
- (d) • Gyepgazdálkodás;
- (e) • Talajápolás, drénezés és öntözés;
- (f) • Állatok takarmányozása;
- (g) • Állattartás (állatjóléti szempontok figyelembe vételével), beleértve az állatok elhelyezését is;
- (h) • Trágyagazdálkodás, beleértve a tárolást és a kijuttatást;
- (i) • Ammónia-kibocsátást csökkentő intézkedések;
- (j) • Nitrát-kimosódást és –elfolyást csökkentő intézkedések;
- (k) • N_2O -kibocsátást csökkentő intézkedések;
- (l) • Denitrifikációt csökkentő intézkedések.

2. Takarmányozási stratégiák



Options for Ammonia Mitigation

Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen



2. Takarmányozási stratégiák

Nyersfehérje célértékek, % (88%-os szárazanyag tartalom)

Options for
Ammonia Mitigation

Task Force on
Reactive Nitrogen

Állatfaj	Állati takarmányok átlagos nyersfehérje tartalma (%)		
	Alacsony csökkentési szándék	Közepes csökkentési szándék	Magas csökkentési szándék
Sertés			
Koca, vemhes	15- 16	14-15	13 -14
Koca, laktáció	17- 18	16-17	15 -16
Utónevelt, <10kg	21- 22	20-21	19 -20
Malac, 10-25 kg	19- 20	18-19	17 -18
Hízósertés, 25-50 kg	17- 18	16-17	15 -16
Hízósertés, 50-110 kg	15- 16	14-15	13 -14
Hízósertés, >110 kg	13- 14	12-13	11 -12

Forrás: Bittman S. et al.



3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák



3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák SZARVASMARHATARTÁS

Tartástechnológia	Kategória-besorolás	NH ₃ kibocsátás ^a (kg/tehénférőhely/év)	Kibocsátás- csökkenés (%)
Egyedi pihenőboxos	Referenciarendszer	12,0 ^b	n.a.
Kötött tartásos rendszerek ^c	„Hagyományos” DE nem referencia	4,8	n.a.
Barázdás padló	1. kat.	9,0	25-46
Optimális istálló-klimatizálás tetőszigeteléssel	1. kat.	9,6	20
Kémiai légtisztítók (ventilációs rendszerek esetén)	2. kat.	1,2	70-90
Legeltetés 12ó/24ó	2. kat.	10,8 ^d	10
Legeltetés 18ó/24ó	1. kat.	8,4 ^d	30
Legeltetés 22ó/24ó	1. kat.	6,0 ^d	50

^a Tartósan istállóra alapozott tartás esetén.

^b Tehenenként 4-4,5 m² mozgástér és tartós istállózás alapján.

^c Kötött tartásos rendszerek nem kedveltek állatjóléti okok miatt.

^d Egész idény alatti legeltetés esetén (kb. 200 nap).

3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák

SERTÉSTARTÁS (kocartartás)

Tartástechnológia	Kategória-besorolás	NH ₃ - kibocsátás (kg NH ₃ /férőhely/év)	Kibocsátás- csökkenés (%)	Többlet- költség (€/férőhely/év) ^a	Többlet- költség (€/kg NH ₃ -N csökkenés)
Vemhes kocák		4,20			
Vákuumrendszeres trágyaeltávolítás	1. kat.		25	0 ^b	0 ^b
Öblítéses trágyaeltávolítás	1. kat.		40	33	23
Hígtrágya felszínének hűtése	1. kat.		45	19	12
Csoportos tartás etetőállásokkal és ferde falú trágyacsatorna	1. kat.		45	16	10
Úszó gömbök a trágyafelszínen	2. kat.		25	14	16
Légtisztító rendszer	1. kat.		70-90	22-30	8-10
Szojtató kocák		8,30			
Víz- és trágyacsatornák kombinációja	1. kat.		50	2	0,5
Trágyagyűjtő tálca	1. kat.		65	40-45	9
Hígtrágya felszínének hűtése	1. kat.		45	45	15
Úszó gömbök a trágyafelszínen	2. kat.		25	14	8
Légtisztító rendszer	1. kat.		70-90	35-50	7-10

^a Új építésű épületek esetén. Meglévő épületekbe csak hűtőrendszerek, úszógömbök és légtisztító berendezések telepíthetők.

^b Amennyiben a vákuumos rendszer már telepítve van.

3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák SERTÉSTARTÁS (malacnevelés)

Tartástechnológia	Kategória-besorolás	NH ₃ - kibocsátás (kg NH ₃ /férőhely/év)	Kibocsátás- csökkenés (%)	Többlet- költség (€/férőhely/év) ^a	Többlet- költség (€/kg NH ₃ -N csökkenés)
Választott malacok		0,65			
Részleges rácspadozat, lejtős tömör padlóval	1. kat.		25-35	0	0
Vákuumrendszeres trágyaeltávolítás	1. kat.		25	0 ^b	0 ^b
Részleges rácspadozat és öblítéses trágyaeltávolítás	1. kat.		65	5	14
Részleges rácspadozat és savas mosóvíz alkalmazása	1. kat.		60	5	15
Részleges rácspadozat és a trágyafelület hűtése	1. kat.		75	3-4	7-10
Részleges rácspadozat ferde falú trágyacsatornával	1. kat.		65	2	5-6
Úszó gömbök a trágyafelszínen	2. kat.		25	1	6-7
Légtisztító rendszer	1. kat.		70-90	4-5	8-12

^a Új építésű épületek esetén. Meglévő épületekbe csak hűtőrendszerek, úszógömbök és légtisztító berendezések telepíthetők.

^b Amennyiben a vákuumos rendszer már telepítve van.

3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák SERTÉSTARTÁS (hizlalás)

Tartástechnológia	Kategória- besorolás	NH ₃ - kibocsátás (kg NH ₃ / férőhely/év)	Kibocsátás- csökkenés (%)	Többlet- költség (€/férőhely/ év) ^a	Többlet- költség (€/kg NH ₃ -N csökkenés)
Hízósertések		3,0			
Részleges rácspadozat lejtős tömör padlóval	1. kat.		15-20	0	0
Vákuumrendszeres trágyaeltávolítás	1. kat.		25	0 ^b	0 ^b
Részleges rácspadozat víz- és trágyacsatornával	1. kat.		40	2	2
Részleges rácspadozat ferde falú vízcsatornával és trágyacsatornával	1. kat.		60-65	3-5	2-3
Öblítéses trágyaeltávolítás	1. kat.		40	10-15	10-15
Részleges rácspadozat és trágyafelszín hűtése	1. kat.		45	5-7	4-6
Úszó gömbök a trágyafelszínen	2. kat.		25	2	4
V-alakú trágyaszállító szalagok részlegesen rácsozott padló esetén	2. kat.		70	0-5	0-3
Légtisztító rendszer	1. kat.		70-90	10-15	5-9

^a Új építésű épületek esetén. Meglévő épületekbe csak hűtőrendszerek, úszógömbök és légtisztító berendezések telepíthetők.

^b Amennyiben a vákuumos rendszer már telepítve van.

3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák TOJÓTYÚK (ketreces rendszer)

Tartástechnológia	Kategória- besorolás	NH ₃ - kibocsátás (kg NH ₃ / férőhely/év)	Kibocsátás- csökkenés (%)	Többlet- költség (€/hely/év)	Többlet- költség (€/kg NH ₃ - N csökkenés)
Hagyományos ketrecek, nem levegőztetett, nyitott trágyatárolás	Referencia- technika	0,1-0,2	—	—	—
Hagyományos ketrecek, levegőztetett, nyitott trágyatárolás	1. kat.	—	30	—	0-3
Hagyományos ketrecek, trágyaeltávolítás szállítószalaggal zárt trágyatároló helyre	1. kat.	—	50-80	—	0-5
Levegőtisztító berendezések	1. kat.	—	70-90	—	1-4

3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák TOJÓTYÚK (feljavított ketreces rendszer)

Tartástechnológia	Kategória- besorolás	NH ₃ - kibocsátás (kg NH ₃ / férőhely/é v)	Kibocsátás- csökkenés (%)	Többlet- költség (€/hely/év)	Többlet-költség (€/kg NH ₃ -N csökkenés)
Trágya eltávolítása szállítószalaggal (heti 2 alkalom) zárt tárolóhelyre	Referencia- technika	0,05-0,1	—	—	—
Trágya eltávolítása szállítószalaggal (heti 2 alkalom), mesterséges légszárítással, zárt tárolóhelyre	1. kat.	—	30-40	0	0
Trágya eltávolítása szállítószalaggal (heti 2-nél több alkalom), mesterséges légszárítással, zárt tárolóhelyre	1. kat.	—	35-45	—	0-3
Levegőtisztító berendezések	1. kat.	—	70-90	—	2-5

3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák TOJÓTYÚK (ketrec nélküli rendszer)

Tartástechnológia	Kategória- besorolás	NH ₃ - kibocsátás (kg NH ₃ / férőhely/év)	Kibocsátás- csökkenés (%)	Többlet- költség (€/hely/év)	Többlet-költség (€/kg NH ₃ -N csökkenés)
Mélyalmos rendszer/részben mélyalmos rendszer trágyagödörrel	Referencia- technika	0,3	—	—	—
Madárházak rendszer ülőrúddal trágyaszállító szalagok (mesterséges szárítás nélkül)	1. kat.	—	70-85	—	1-5
Madárházak rendszer trágyaszállító szalagok (mesterséges szárítással)	1. kat.	—	80-95	—	1-7
Levegőtisztító berendezések	1. kat.	—	70-90	—	6-9
Almos rendszer, részleges rácspadozat és trágyaszállító szalag	2. kat.	—	75	—	3-5
Almos rendszer és a trágya mesterséges szárítása	2. kat.	—	40-60	—	1-5
Alumínium-szulfát rendszeres adagolása az alomhoz	2. kat.	—	70	—	?

3. Alacsony kibocsátású állattartási technológiák BROJLER

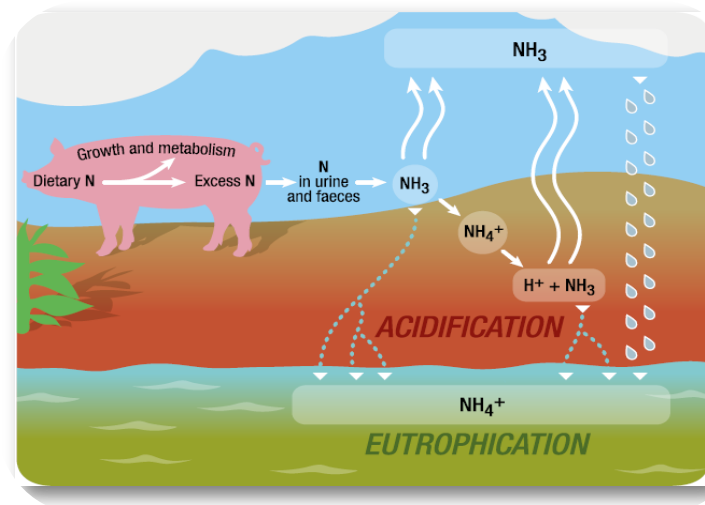
Tartástechnológia	Kategória-besorolás	NH ₃ -kibocsátás (kg NH ₃ /férőhely/év)	Kibocsátás-csökkenés (%)	Többlet-költség (€/hely/év)	Többlet-költség (€/kg NH ₃ -N csökkenés)
Mélyalom, mesterséges szellőztetés	Referencia-technika	0,08	–	–	–
Természetes szellőztetett/szigetelt, mesterségesen szellőztetett istálló (tömör padló és almos rendszer) és nem szivárgó itatórendszer	1. kat.		20-30	–	–
Alom mesterséges szárítása beltéri levegővel	1. kat.	–	40-60	–	2-4
Légtisztító rendszer	1. kat.	–	70-90	–	10-15
Többszintes padlózat és mesterséges légszárító rendszer	2. kat.	–	90	–	?
Többszintes ketreces rendszer, eltávolítható ketrec oldalfalakkal					
a trágya mesterséges szárítása	2. kat.	–	90	–	?
Kombinált szintes rendszerek	2. kat.	–	40	–	6

4. Alacsony kibocsátású trágyatárolási eljárások



Figure 3. Geo-synthetic cover installed on a manure storage. Edge of the geo-membrane is typically trenched in. Note, these covers are not to be used as the storage should be surrounded by a fence.

A kibocsátó forrás felületének csökkentése (pl. tároló lefedésével, a természetes kéregképződés ösztönzésével és a tárolási mélység növelésével).



A kibocsátó forrás intenzitásának csökkentése a pH és ammónium (NH_4^+) koncentráció csökkentésével.



A trágya keverésének (a levegővel való érintkezés) minimálisra csökkentése.

4. Alacsony kibocsátású trágyatárolási eljárások (I.)

Intézkedés megnevezése	Kategória - besorolás	Kibocsátás- csökkenés (%)	Költség (€/m ³ /év)	Költség (€/kg NH ₃ - N csökkenés)	Alkalmazhatóság
Fedés/kéreg nélküli tárolás	Referencia -technika	0			
Légmentesen záródó feldél, vagy sátoryszerű szerkezet	1. kat.	80	2-4	1,0-2,5	Beton/acél silók és tárolók. Nem feltétlenül alkalmas a meglévő tárolókra.
Fóliatakaró (úszó fedőréteg)	1. kat.	60	1,5-3	0,6-1,3	Kisebb földmedrű derítők.
Természetes kéregképződés segítése	1. kat.	40	0	0	Magasabb szárazanyagtartalmú trágyánál, ahol nem szükséges a keverés. Sertés hígtrágyánál hideg klímájú térségben nem!
A földmedrű derítők stb. cseréje fedett tartályra vagy magas nyitott tartályra (magasság>3 m)	1. kat.	30-60	15 (50% a tartály költsége)	-	Csak újíépítésű (ha építési korlátba nem ütközik a magassága).

4. Alacsony kibocsátású trágyatárolási eljárások (II.)

Intézkedés megnevezése	Kategória- besorolás	Kibocsátás- csökkenés (%)	Költség (€/m ³ /év)	Költség (€/kg NH ₃ - N csökkenés)	Alkalmazhatóság
Zsákos tárolás	1. kat.	100	2,5 (a tárolási költséggel együtt)	-	A kapható zsákok mérete a nagyobb gazdaságoknál korlátozó tényező.
Úszó agyaggolyók, Hexa-Cover® folyadéktakaró	1. kat.	60	1-4	1-5	Nem alkalmazható kérgesedő trágyán.
Fóliatakaró (úszó fedél)	2. kat.	60	1,5-3	0,5-1,3	Nagy földmedrű derítők és beton vagy acél tartályok. A menedzsment és egyéb tényezők korlátozhatják ennek az eljárásnak az alkalmazását.
“Alacsony technológiájú” úszó fedél (pl. szalma, tőzeg és fakéreg)	2. kat.	40	1,5-2,5	0,3-0,9	Beton vagy acél silók és tárolók. Kevésbé alkalmazható nagy földmedrű derítőknél. Egyes úszó anyagok nem feltétlenül alkalmazhatók, ha lerakódhatnak a szivattyúban vagy eltömíthetik azt.

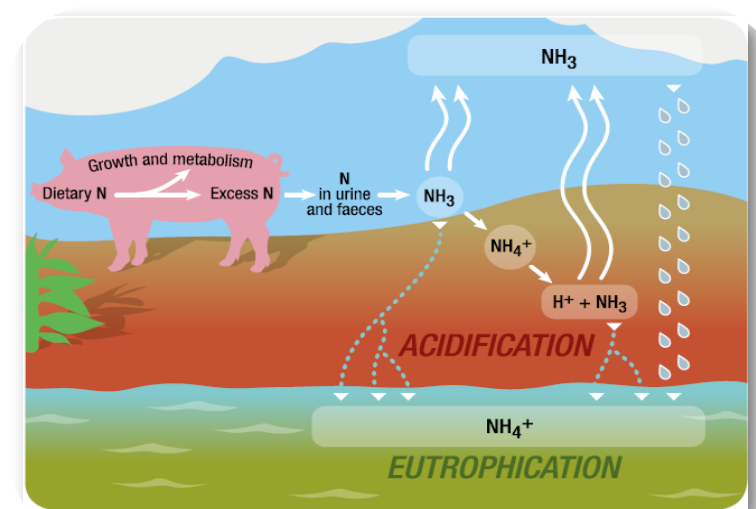
5. Alacsony kibocsátású trágyakijuttatási eljárások



A kibocsátás felületének csökkentése (pl. sávos kijuttatás, injektálás, talajba munkálás).



A kibocsátás időtartamának csökkentése, tehát a trágya gyors bedolgozása a talajba, azonnali öntözés vagy gyors beszivárgás.



A kibocsátó forrás intenzitásának csökkentése a trágya pH-értékének és az NH_4 koncentrációjának csökkentésével (pl. hígítás útján, takarmányozással).

5. Alacsony kibocsátású trágyakijuttatási eljárások

HÍGTRÁGYA I. (1. kat. technikák)

Intézkedés megnevezése	Földhasználat	Kibocsátás -csökkenés (%)	Költség (€/kg NH ₃ kibocsátás csökkentés/év)	Emissziócsökkentést befolyásoló tényezők	Alkalmazhatóság a referenciatechnikához viszonyítva
Sávos kijuttatás vontatott tömlővel	Szántó/gyep	30-35	-0,5-1,5	Nagyobb növényállomány növeli hatékonyságát a kijuttatás precízségétől és növényzet szennyezettségétől függően.	Kevésbé alkalmazható >15% lejtésű területen.
Sávos kijuttatás vontatott csoroszlyával	Szántó/gyep	30-60	-0,5-1,5		Nem alkalmazható kemény magvú szántóföldi növények termesztése esetén, esetleg sokleveles állapotban és a sorba vetett növényeknél.
Sekélyinjektáló (nyitott vájatok)	Gyep	70	-0,5-1,5	Injektálási mélység ≤5 cm	Nem alkalmazható >15% lejtésű területen és köves, sekély, vagy tömör talajon aszályos körülmények között, tőzeges talajon. Szivárgó csőrendszerrel telepített talajokon kimosódásveszély.
Mélyinjektáló (zárt vájatok)	Szántó/gyep	80-90	-0,5-1,2	Hatékony vájatzárás	

5. Alacsony kibocsátású trágyakijuttatási eljárások

HÍGTRÁGYA II. (1. kat. technikák)

Intézkedés megnevezése	Földhasználat	Kibocsátáscsökkenés (%)	Költség (€/kg NH ₃ kibocsátás csökkentés/év)	Emisszió-csökkentést befolyásoló tényezők	Alkalmazhatóság a referenciatechnikához viszonyítva
A talaj felületére juttatott trágya bedolgozása	Szántó	90 (szántással egy menetben)	-0,5-1,0		
		70 (forgatás nélküli talajművelésnél azonnal)	-0,5-1,0		
		45-65 (4 órán belül)	-0,5-1,0	Hatékonyság függ az alkalmazás módjától és az időjárási viszonyoktól (alkalmazás és bedolgozás között)	
		30 (24 órán belül)	0-2,0		
A hígtrágya hígítása (2% sz.a. alá), vízüntöző rendszer alkalmazásakor	Szántó/gyep	30	-0,5-1,0	A hígítás mértékétől függ.	Alacsony nyomású öntözőrendszerek esetében korlátozottan alkalmazható. Nem alkalmazható, ha a növények nem igényelnek öntözést.

5. Alacsony kibocsátású trágyakijuttatási eljárások

SZILÁRD TRÁGYA (1. kat. technikák)

Intézkedés megnevezése	Földhasználat	Kibocsátáscsökkenés (%)	Költség (€/kg NH ₃ kibocsátás csökkentés/év)	Emisszió-csökkentést befolyásoló tényezők	Alkalmazhatóság a referenciatechnikához viszonyítva
A talaj felületére juttatott trágya bedolgozása	Szántó	90 (Szántással egy menetben)	-0,5-1,0	Bedolgozás mértékétől függ.	
		60 (Forgatás nélküli talajművelés esetében azonnal)	0,5-1,0		
		45-65 (4 óra elteltével)	0,5-1,0	Bedolgozás mértékétől függ. Hatékonysága függ a kiszórás és a bedolgozás között eltelt időszak napszakától és időjárásától.	
		50 (12 órán belül)			
		30 (24 órán belül)	0,5-2,0		

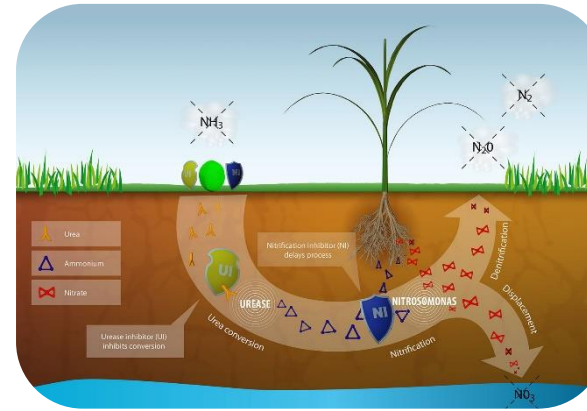
6. Ammónia-kibocsátás csökkentése az ásványi (karbamid- és ammónium-alapú) műtrágyák használata során



A kibocsátás felületének csökkentése (pl. sávok kijuttatás, injektálás, talajba munkálás).



A kibocsátás időtartamának csökkentése (a műtrágya gyors bedolgozása a talajba vagy azonnali öntözés).



A kibocsátó forrás intenzitásának csökkentése (ureáz-gátlókkal, az anyagok keverésével és savasításával).



Használatuk betiltása (ahogy az ammónium (bi)karbonát esetében).

- DE! a koncentrált karbamid-sávokban a pH-érték gyorsan nőhet, különösen ott, ahol jelentős szármaradvány van. Ez az ammónia-kibocsátást növelheti.

„A sertéságazat helyzetét javító stratégiai intézkedések”



Magyar
Gabonafeldolgozók
Takarmánygyártók
és -Kereskedők
Szövetsége
1991

Gabonaszövetség



NAIK
ÁTHK



Pannon
Egyetem



Evonik



Modul Soft



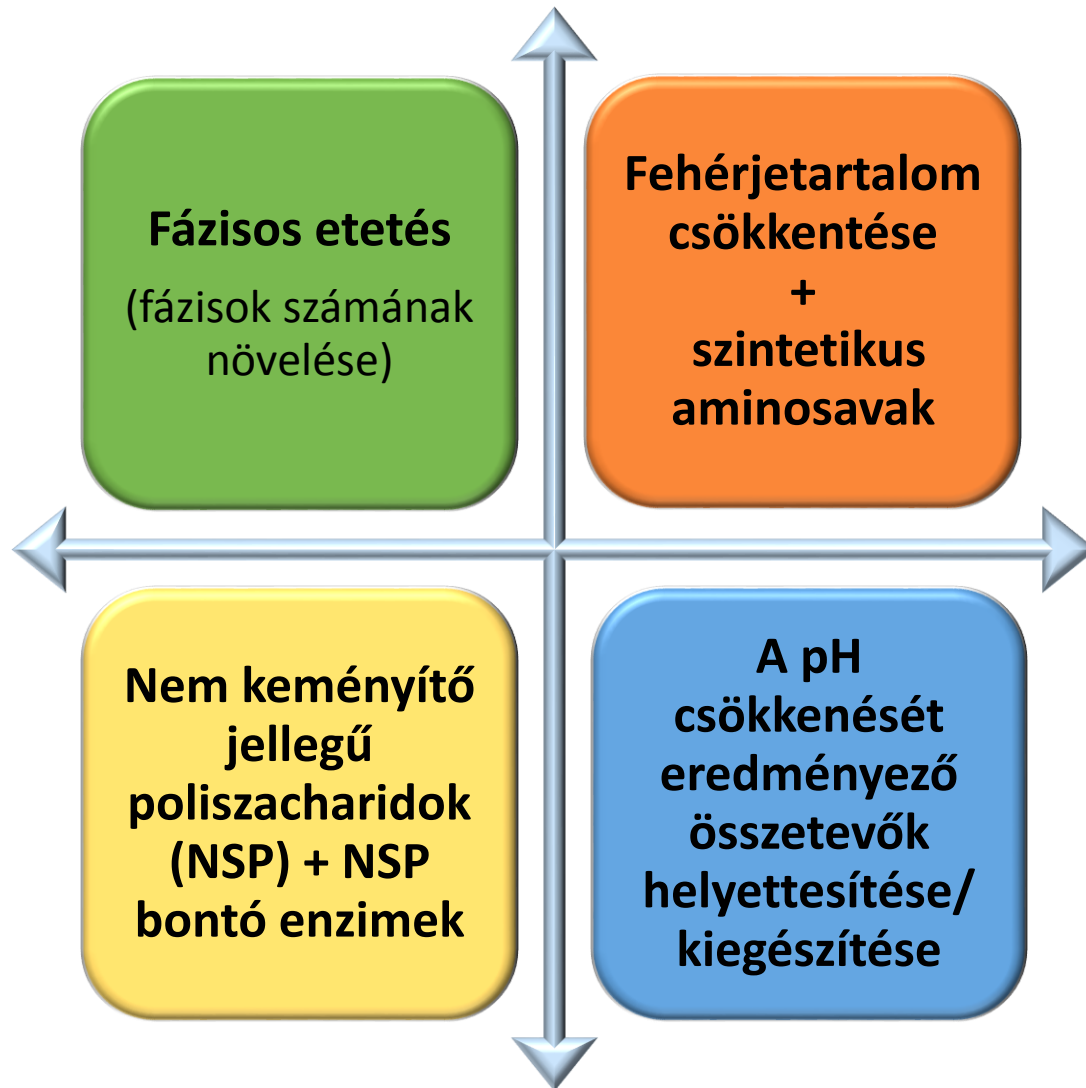
MSTSZ

BIOMAGKER Kft.

Az állattartás NH_3 kibocsátásának csökkentési lehetőségei a keveréktakarmánygyártás mentén

- 2010-2016 közötti időszakra és 2005. bázisévre a keveréktakarmányok főbb táplálóanyag-tartalmának megállapítása
- NH_3 emisszió csökkenését eredményező eszközök alkalmazása

Takarmányozási stratégiák



Options for Ammonia Mitigation

Guidance from the UNECE Task Force on Reactive Nitrogen



Takarmányozási stratégiák

Nyersfehérje célértékek, % (88%-os szárazanyag tartalom)

Options for
Ammonia Mitigation

Global Warming Potential (GWP) Task Force on
Reactive Nitrogen

Állatfaj	Állati takarmányok átlagos nyersfehérje tartalma (%)		
	Alacsony csökkentési szándék	Közepes csökkentési szándék	Magas csökkentési szándék
Sertés			
Koca, vemhes	15- 16	14-15	13 -14
Koca, laktáció	17- 18	16-17	15 -16
Utónevelt, <10kg	21- 22	20-21	19 -20
Malac, 10-25 kg	19- 20	18-19	17 -18
Hízósertés, 25-50 kg	17- 18	16-17	15 -16
Hízósertés, 50-110 kg	15- 16	14-15	13 -14
Hízósertés, >110 kg	13- 14	12-13	11 -12

Forrás: Bittman S. et al.

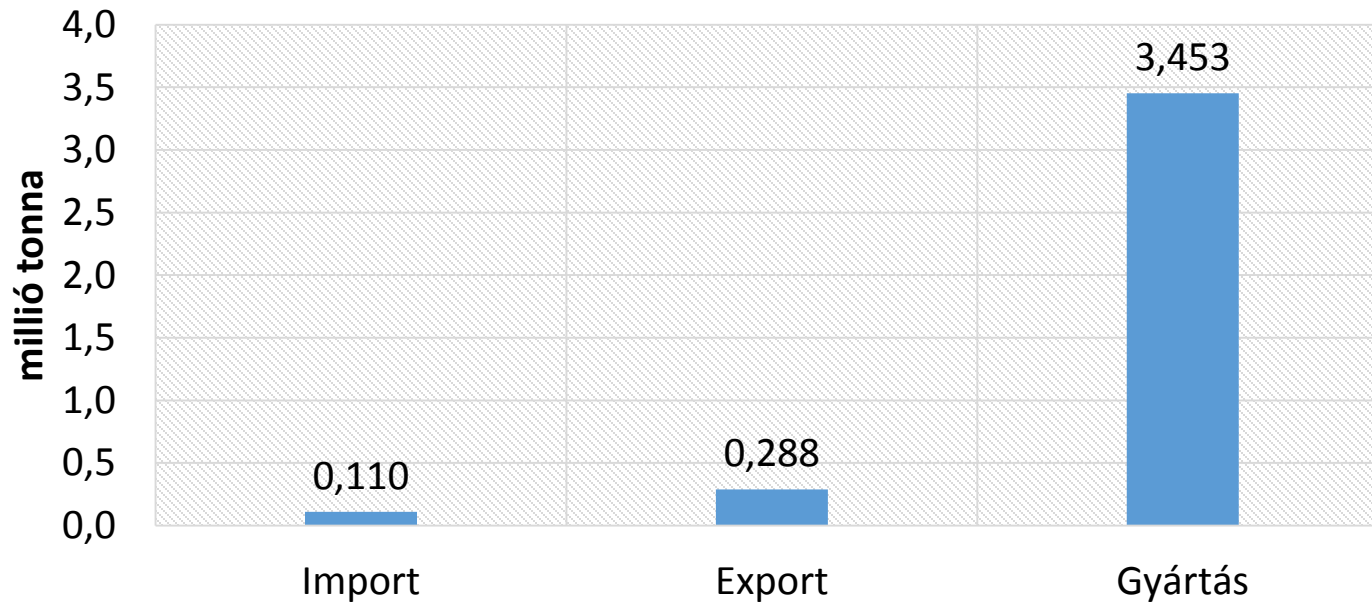


Helyzetértékelés

Környezetterhelés csökkentése szempontjából

1. Hol tart Magyarország az alacsony fehérjetartalmú takarmányozás terén?
2. Az ajánlott takarmányozási stratégiák alkalmazásának milyen a gyakorisága Magyarországon?

Keveréktakarmányok külkereskedelme (2015)



Forrás: KSH



A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI



ADATFELVÉTELEZÉS (Reprezentatív minta, Takarmányregiszter 2015 alapján)

330 takarmánygyártó
üzemegység



219 sertéstápgyártó
üzem (alapsokaság)



31 adatszolgáltató
(minta)

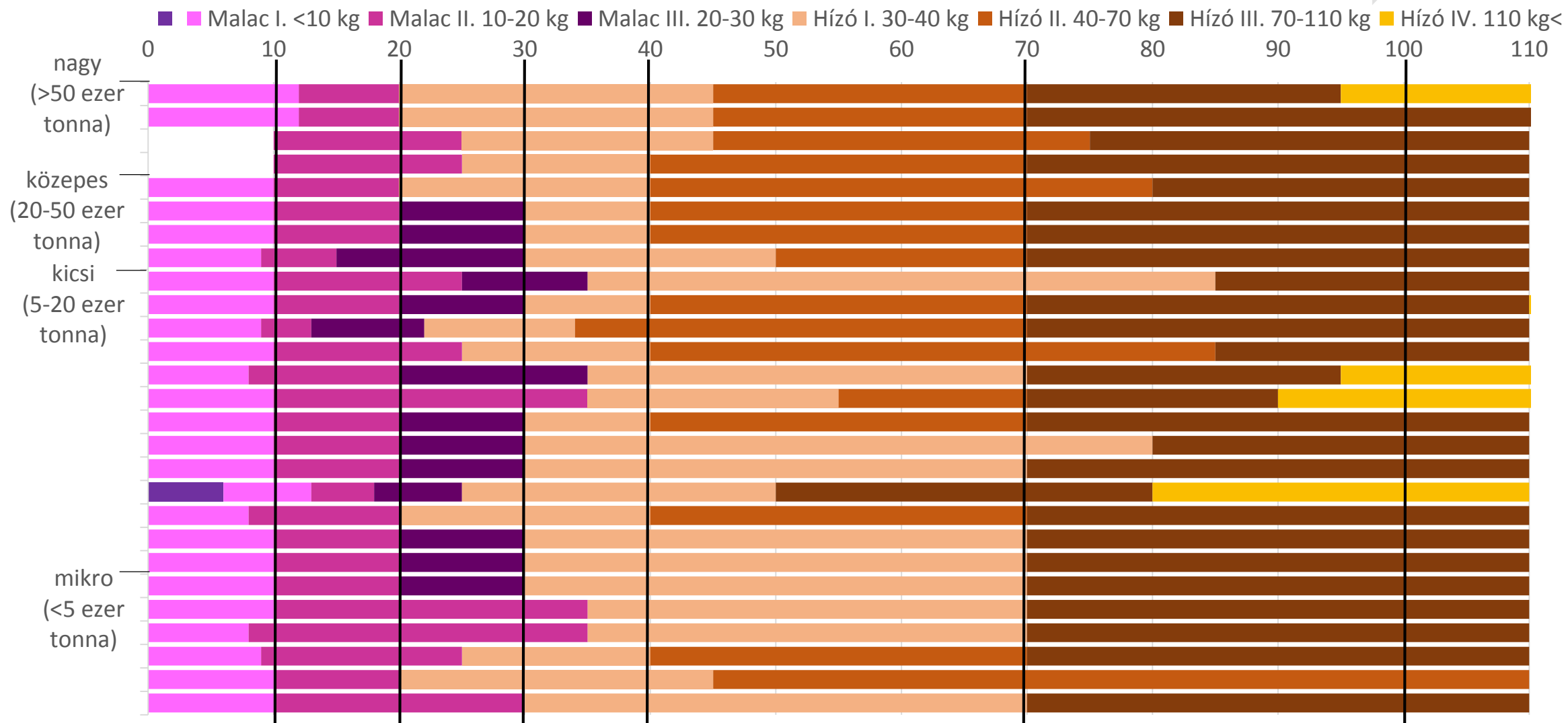
SERTÉSTÁPGYÁRTÁS Termelési méret	Minta 2015				Alapsokaság 2015				Reprezentativitás (gyártott mennyiségre)
	Gyártott keverék- takarmány (tonna)	%	Üzemszám	%	Gyártott keverék- takarmány (tonna)	%	Üzemszám	%	%
Nagy (>50 ezer tonna)	480 358	48	4	13	1 136 263	41	12	5	42
Közepes (20-50 ezer tonna)	378 182	38	11	35	700 925	25	23	11	54
Kicsi (5-20 ezer tonna)	115 331	12	9	29	723 482	26	68	31	16
Mikro (<5 ezer tonna)	28 266	3	7	23	240 746	9	116	53	12
Összesen	1 002 137	100	31	100	2 801 416	100	219	100	36

Forrás: AKI Takarmányregiszter, 2016

Sertés keveréktakarmány-gyártás fázisonként (tonna)

Megnevezés	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Malac I. (<10 kg)	5 936	7 565	8 749	4 142	4 237	4 865	5 062	4 577
Malac II. (10–20 kg)	15 687	10 291	11 047	19 688	16 980	20 045	23 589	30 760
Malac III. (20–30 kg)	11 177	24 154	25 670	21 620	20 277	22 438	26 195	26 891
Hízó I. (30–40 kg)	13 986	32 824	38 164	29 850	27 341	27 392	30 561	31 186
Hízó II. (40–70 kg)	40 131	53 902	64 543	71 090	68 366	82 630	82 044	86 347
Hízó III. (70–110 kg)	36 576	51 865	59 285	51 799	60 829	80 852	77 427	84 120
Hízó IV. (110 kg <)	261	372	1 259	1 607	3 245	2 004	1 698	1 099
Vemhes koca	15 649	25 978	29 394	27 984	26 802	25 423	27 933	28 363
Szoptató koca	8 785	14 322	14 474	15 253	16 192	15 397	16 568	17 369
Összesen	148 187	221 273	252 584	243 033	244 268	281 046	291 078	310 713

2. TAKARMÁNYOZÁSI FÁZISOK

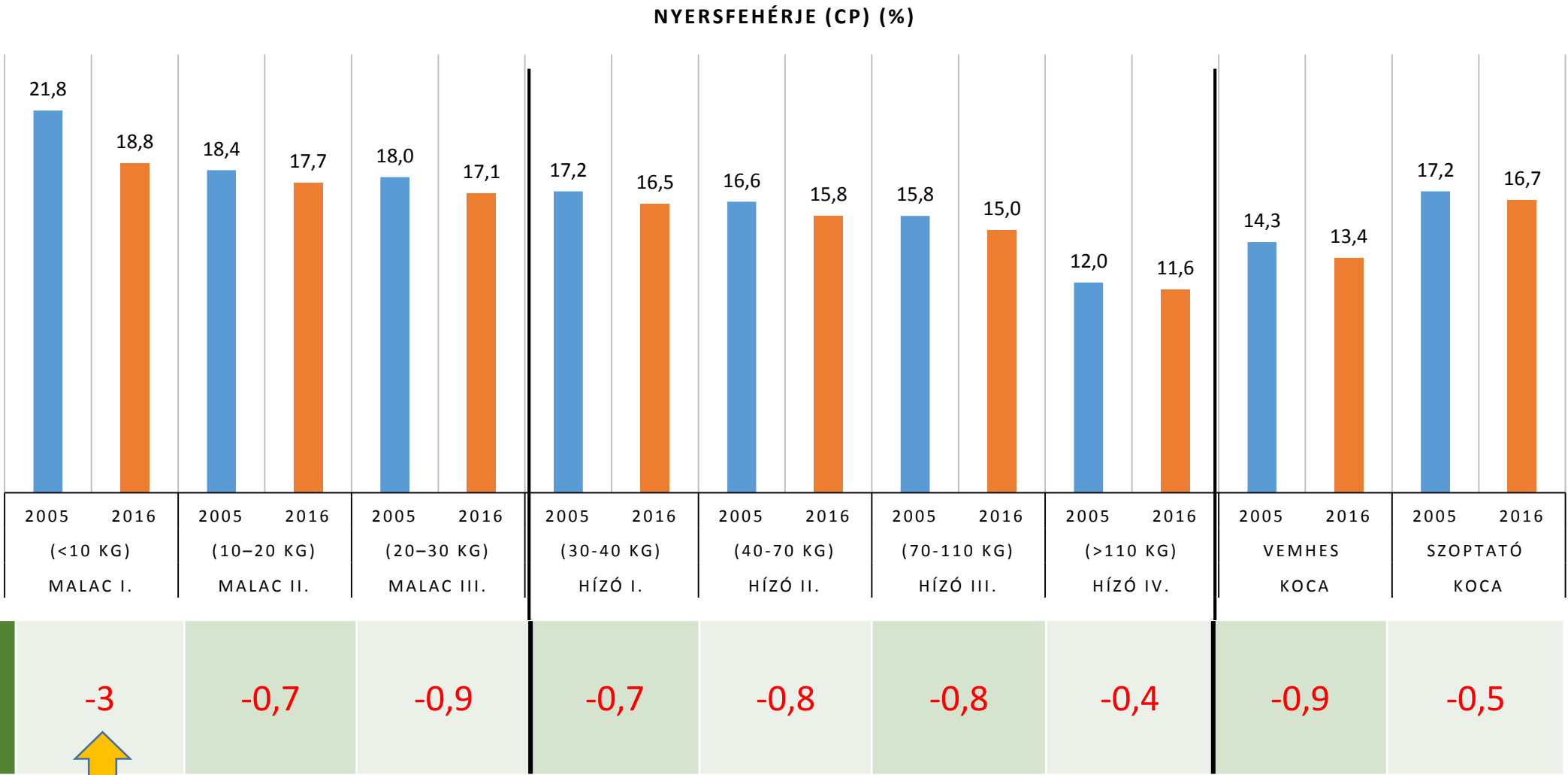


Keveréktakarmányok főbb táplálóanyagai (2005, 2016)

Megnevezés	Malac I. (<10 kg)		Malac II. (10–20 kg)		Malac III. (20–30 kg)		Hízó I. (30-40 kg)		Hízó II. (40-70 kg)		Hízó III. (70-110 kg)		Hízó IV. (>110 kg)		Vemheskoca		Szoptatókoca	
	2005	2016	2005	2016	2005	2016	2005	2016	2005	2016	2005	2016	2005	2016	2005	2016	2005	2016
Emészthető energia (DE) (MJ/kg)	15,3	14,9	14,0	14,1	14,0	14,1	14,0	13,9	13,8	13,8	13,6	13,7	12,8	13,2	12,9	12,9	13,7	13,9
Nyersfehérje (%)	21,8	18,8	18,4	17,7	18,0	17,1	17,2	16,5	16,6	15,8	15,8	15,0	12,0	11,6	14,3	13,4	17,2	16,7
Nyersrost (%)	1,7	3,0	3,1	3,8	3,6	3,9	3,8	4,0	4,2	4,3	4,3	4,4	6,0	5,2	6,0	5,9	4,6	4,7
Nyerszsír (%)	6,8	6,1	4,9	5,1	4,7	4,4	4,7	4,4	4,3	3,7	3,6	3,4	2,2	2,4	3,4	2,9	4,9	5,0

Megj: A termelt keveréktakarmány mennyiségével súlyozott átlagértékek

Sertéstakarmányok nyersfehérje-tartalma (% , súlyozott átlag)



Nyersfehérje
tartalom változása
2016 vs. 2005



12 év alatt!!

Nyersfehérje célértékek, % (88%-os szárazanyag tartalom)

Options for
Ammonia Mitigation

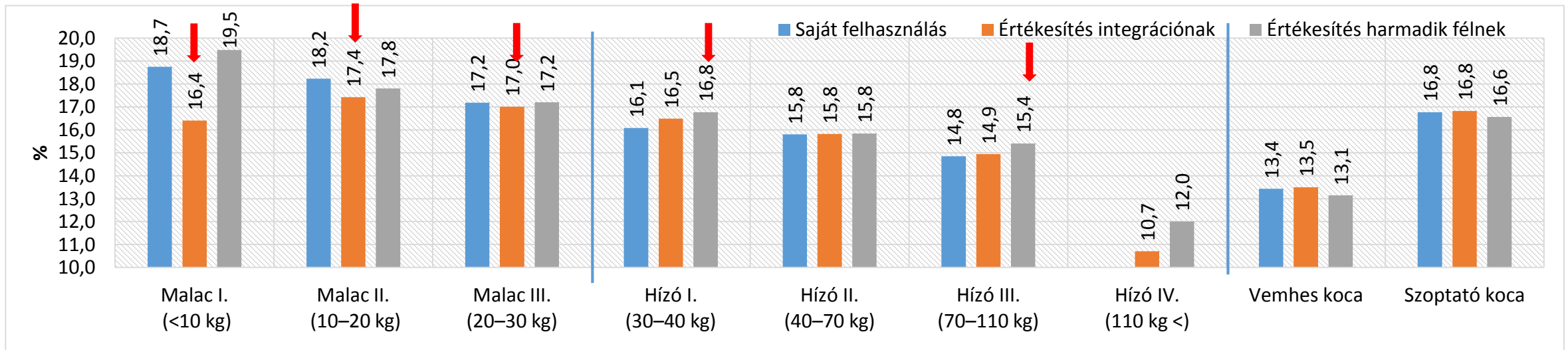
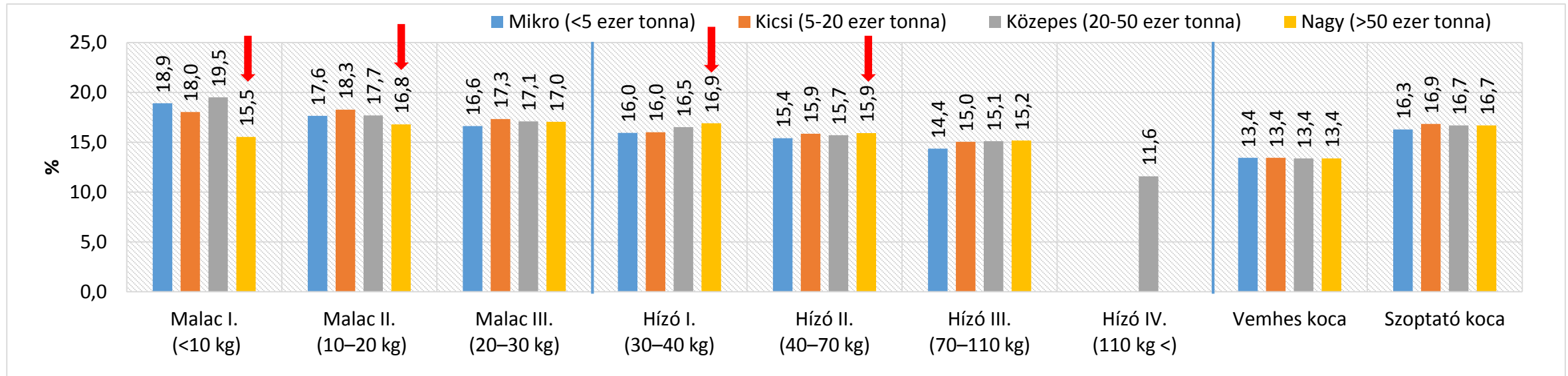
Állatfaj	Állati takarmányok átlagos nyersfehérje tartalma (%)		
	Alacsony csökkentési szándék	Közepes csökkentési szándék	Magas csökkentési szándék
Sertés			
Koca, vemhes	15-16	14-15	13-14
Koca, laktáció	17-18	16-17	15-16
Utónevelt, <10kg	21-22	20-21	19-20
Malac, 10-25 kg	19-20	18-19	17-18
Hízósertés, 25-50 kg	17-18	16-17	15-16
Hízósertés, 50-110 kg	15-16	14-15	13-14
Hízósertés, >110 kg	13-14	12-13	11-12

Forrás: Bittman S. et al.

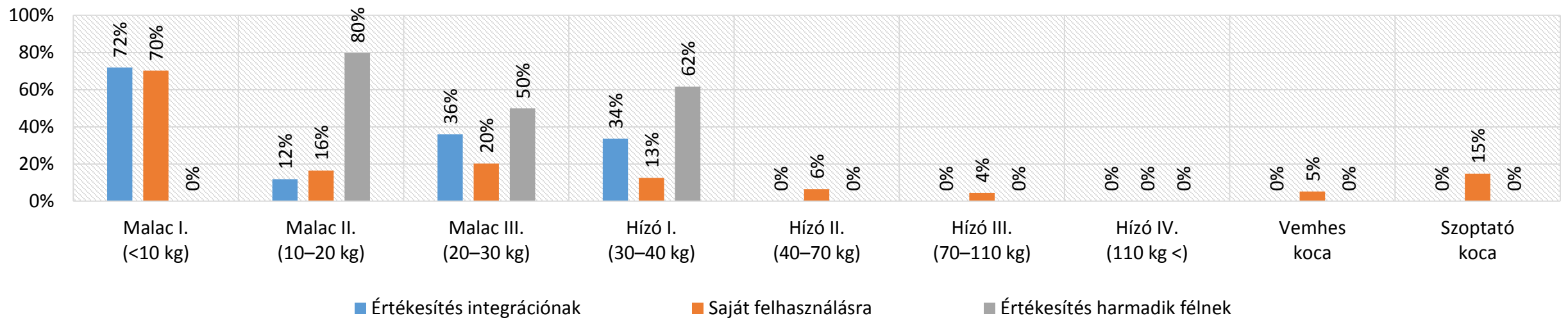
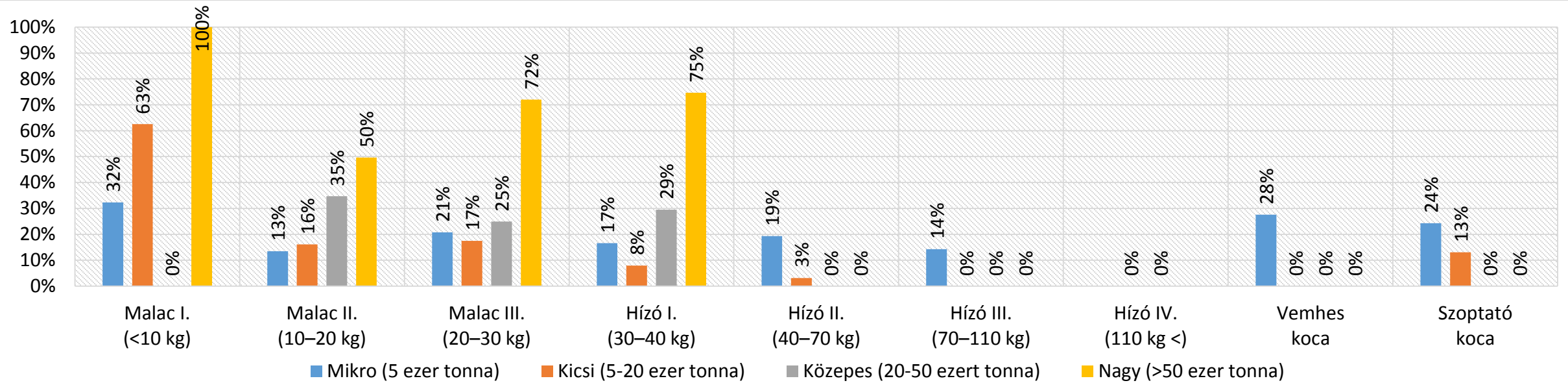


Sertéstakarmányok nyersfehérje-tartalma, 2016 (% , súlyozott átlag)

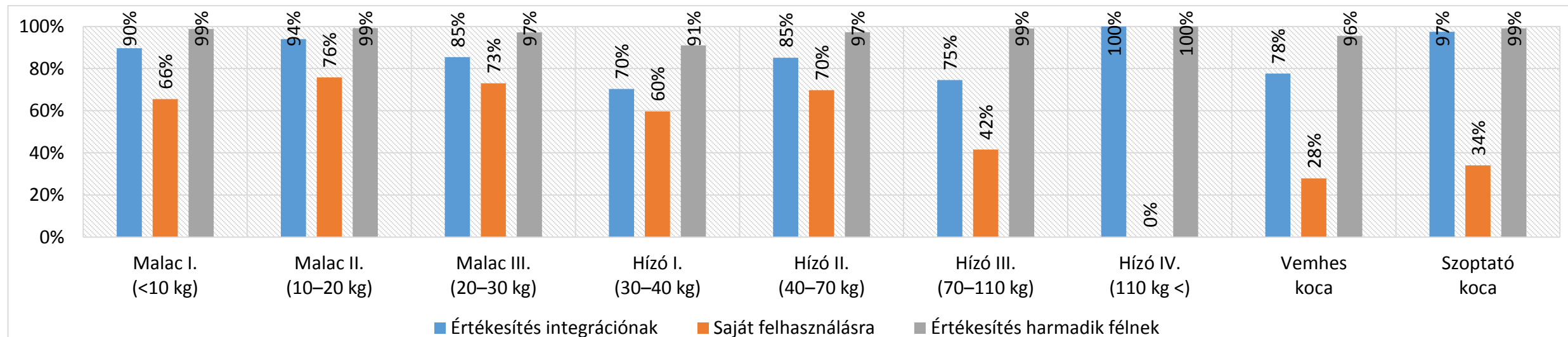
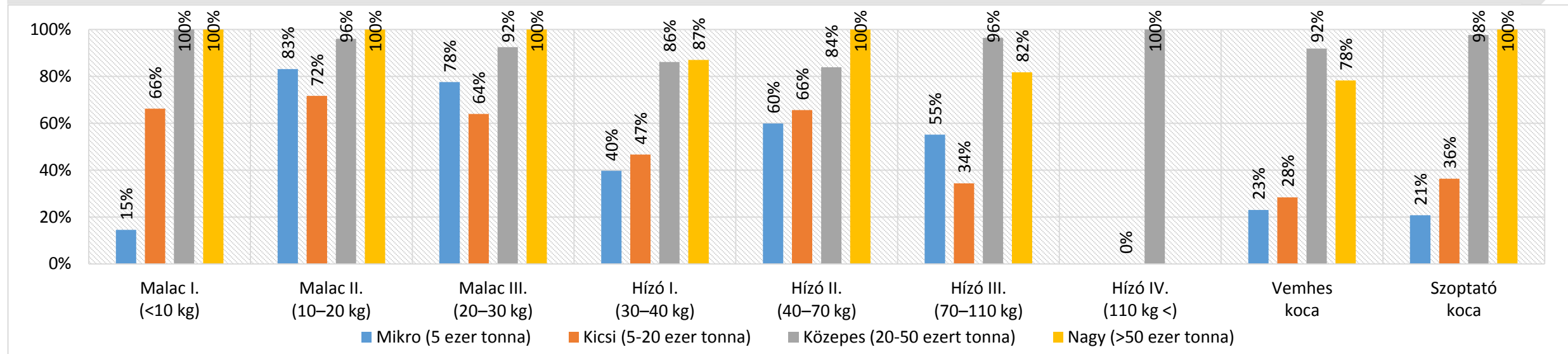
TAKARMÁNYGYÁRTÓ ÜZEM TERMELÉSE, ÉRTÉKESÍTÉSI IRÁNYULTÁSÁGA SZERINT DIFFERENCIÁLVA



Benzoesav alkalmazásának gyakorisága a sertéstakarmányokban, 2016 (% , súlyozott átlag), TAKARMÁNYGYÁRTÓ ÜZEM TERMELÉSE, ÉRTÉKESÍTÉSI IRÁNYULTÁSA SZERINT DIFFERENCIÁLVA

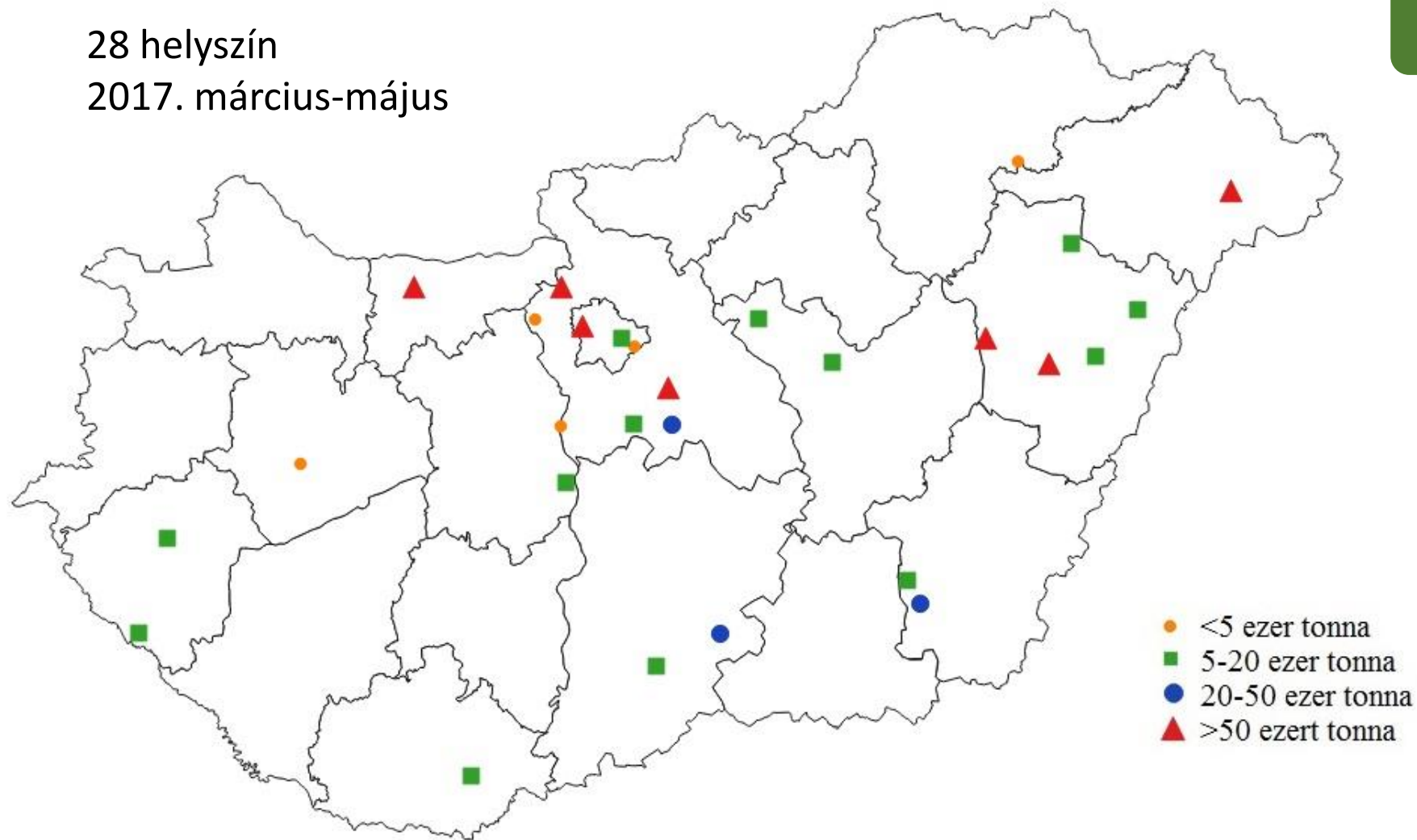


Xilanáz alkalmazásának gyakorisága a sertéstakarmányokban, 2016 (% , súlyozott átlag), TAKARMÁNYGYÁRTÓ ÜZEM TERMELÉSE, ÉRTÉKESÍTÉSI IRÁNYULTÁSA SZERINT DIFFERENCIÁLVA



MÉLYINTERJÚS megkérdezés

28 helyszín
2017. március-május



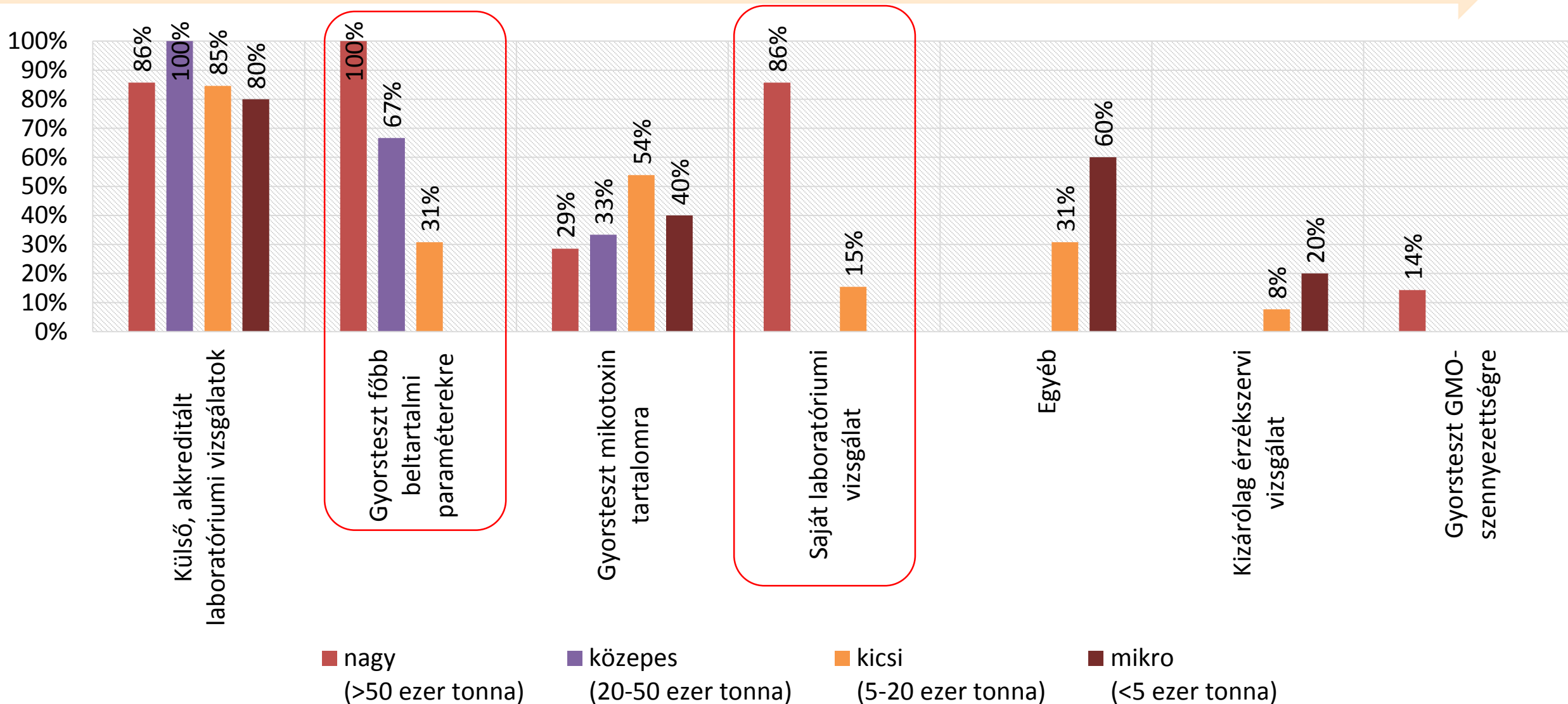
Kérdőív témakörök

**Takarmány-
formulázás**

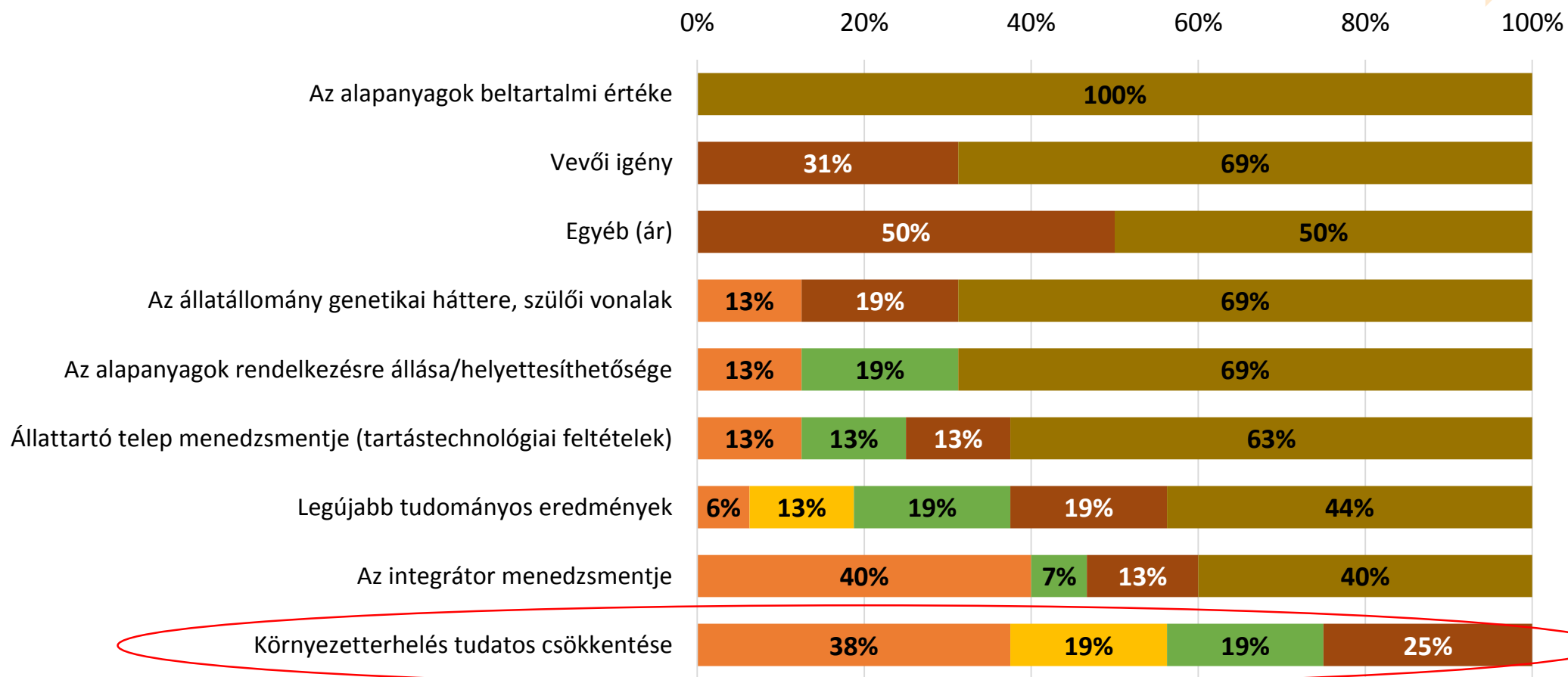
Minőség-vizsgálatok

**Tudatosság a
környezetterhelés
csökkentése érdekében**

A takarmánykeverék minőségellenőrzése (N=27)



A takarmányreceptúra összeállítását befolyásoló tényezők (N=16)



■ (1) Egyáltalán nem számít

■ (2) Nem túlságosan számít

■ (3) Közömbös

■ (4) Kismértékben befolyásol

■ (5) Számmottevően befolyásol

A környezetterhelés csökkentése érdekében alkalmazott eszközök, az említés gyakoriságának sorrendjében (N=15)

1.

Enzimek (fitáz, xilanáz, proteáz) használata

2.

Optimalizált nyersfehérje-tartalom

Nyersfehérje-tartalom csökkentése
aminosav kiegészítés
alkalmazásával

Benzooesav használata

Agyagásványok használata

3.

Fázisos takarmányozás

Emészthető aminosavra, felvehető foszforra való
optimalizálás

Vajsav használata

Védett termékek alkalmazása

Puffer-anyagok használata

Lenmag-készítmények használata (emészthetőséget javít)

Fehérje és aminosav szintetizálás összhangja

Biogáz üzem az állattartás környezetterhelésének
csökkentésére

NIR kalibráció, adagoló Aminosys (aminosavak pontos
bemérése)

Aminosav-energia arány szerinti takarmányformulázás

Törekvés optimalizált beltartalomra és nem koncentrált
takarmánybevitelre

A keveréktakarmánygyártás technológiájának fejlesztése

Célok és *kihívások*

ÁLLATTARTÓK

Termelés/profit maximalizálása

- ***Alacsony takarmányozási költség***

TAKARMÁNYGYÁRTÓK

Lépést tartani a genetikai potenciál fejlődésével

Fajlagos fehérjetakarmányozás hatékonyságának javítása

- ***Kiegyensúlyozott „ideális” fehérjeellátás***
- ***Takarmányok emészthetőségének javítása***
- ***Takarmányok kielégítő fizikai megjelenése***

EURÓPAI UNIÓ

Környezetterhelés csökkentése

- ***Helyes gyártási gyakorlatok alkalmazása***

Nemzeti cselekvési program készítése

Konklúzió

- 2016/2284 EU Irányelv (2016. december 14.) – Ammónia-kibocsátás csökkentés (2030-ig: 32% a 2005. bázisévhez képest – változtatásra nincs lehetőség!!)
- Számos stratégiai eszköz az ammónia-kibocsátás csökkentésére a mezőgazdaságban (a N-ciklus mentén)
- Az eszközök alkalmazása mellett: nyomon-követhetőség biztosítása (adatszolgáltatás) – üzemi és nemzeti szinten
 - Nemzeti emissziókataszter fenntartásához adatszolgáltatás
 - **A keveréktakarmányok táplálóanyagtartalmának rendszeres nyomon követésére alkalmas az AKI-ban kifejlesztett módszertan.**

A malacnevelés fázisaiban magas, míg a hízalás során alacsony-közepes takarmányozási színvonal állapítható meg az alacsony fehérjetartalmú takarmányozás aspektusából.
 - A levegőszennyezés csökkentésére irányuló nemzeti programban helyes intézkedések megfogalmazása
 - Költséghatékony és egyben fenntartható mezőgazdasági gyakorlat elsajátítása

Hogyan tovább? Mit tehet a gazda?

- SZÁMVETÉS

- Kell-e a szemléletmódban változtatni?
- Alkalmazom-e valamelyik javasolt technológiai eszközt?
- Találok-e jelenleginél megfelelőbb eszközt?
- Igényel-e az új eszköz beruházást?

- KALKULÁCIÓ

- Jelenlegi technológiám mennyibe kerül?
- Új beruházásom mekkora többletköltséget jelent?
- Megtérül?

- DÖNTÉS

- Van lehetőségem más utat választani?

NINCS!





**A FENNTARTHATÓ TERMELÉS
JELENTI A JÖVŐT!**

OUTLOOK KONFERENCIA 2018: KÖZÉP- ÉS KELET-EURÓPA AGRÁRPIACI KILÁTÁSAI

1. nap, 2018. május 15., kedd

Mezőgazdasági és élelmiszerpiaci trendek az elkövetkező évtizedben

2. nap, 2018. május 16., szerda

Kihívások és megoldások a keveréktakarmány-gyártás aspektusából

Helyszín:

Abacus Business & Wellness Hotel****

(2053 Herceghalom, Gesztenyés út 3.; Milton Keynes bálterem)

A konferencián való részvétel ingyenes, azonban regisztrációhoz kötött!

Információ és regisztráció: www.aki.gov.hu

Köszönöm a figyelmet!

