

Ammónia emisszió vizsgálata TRIUNE-al kezelt sertés hígtrágyában Bajorországban

BEVEZETŐ

Az Európai Unió zászlós hajójának is számító Európai Zöld Megállapodás (European Green Deal), amely a klímasemleges és fenntartható gazdaságra való áttérését tűzte ki célul. Az EU-ban az üvegházhatású gázok kibocsátásának 10,3%-ért a mezőgazdaság a felelős, ezért a fenntartható gazdaságra való áttérésben kiemelt jelentősége van a célkitűzéseknek.

Az ammónia (NH_3) a nitrogéntartalmú szerves vegyületekből, elsősorban a karbamid és a fehérjék biológiai lebontásakor jön létre. A mezőgazdasági eredetű kibocsátások közvetlenül és közvetve az állati emésztőrendszerből, a trágya tárolásából és a talajból származhatnak. Az állattartó telepekből származó kibocsátásokra az állatfajok, a takarmány (N-kiválasztás hatása), az épület jellemzői (padló, szellőzés, hőmérséklet) és a trágya tárolása (külső hőmérséklet, a lefedettséghez használt anyag) vannak hatással. Az egyes légköri szennyező anyagok kibocsátásainak csökkentéséről szóló 2284/2016-os, napjainkban is hatályos EU irányelv 2010-től kezdődően állapítja meg a kapcsolódó határértékeket. Ezen irányelv többek között (kéndioxid, nitrogén-oxid), előírja az ammónia kibocsátásának a csökkentését, amely az agrár-ágazat szempontjából a legjelentősebb. Összegezve, az ammónia csökkentése globális méretű, agrárágazati probléma.

Kísérletünkkel egy olyan átfogó képet szeretnénk megmutatni egy általunk forgalmazott és forradalmasított technológiában, amelynek használatával nagy mértékben csökkenthető az állattartó telepeken képződött hígtrágya ammónia tartalmának a környezetbe való jutása.

Az ammónia (NH_3) a nitrogéntartalmú szerves vegyületekből, elsősorban a karbamid és a fehérjék biológiai lebontásakor jön létre. Az emlősállatok szervezete kiválasztja a nitrogén többletet, mint karbamidot a vizeletben. Azonban az ürülék is tartalmaz nitrogént fehérjeként, valamint különböző szerves vegyületekként. A legtöbb ammónia-kibocsátás a karbamid hidrolíziséből származik, az ammóniát termelő ureáz enzim jelenlétében (Bernhard Osterburg, 2018). Az állattartó telepekről származó ammónia-kibocsátás csökkentésére irányuló intézkedések közé tartozik a trágya korszerűbb kezelése az épületben, mint például a vizelet elválasztása, a trágya hűtése, a légszűrők használata és a trágya tárolóinak lefedése. Ezen törekvéseken túl, több cég is foglalkozik (több-kevesebb sikerrel működő) hígtrágya kezelő készítmények forgalmazásával.

HIPOTÉZIS

Az ammónia emisszió mérés lehetőségei és módszerei közül az első légköri ammónia fluxus mérések csak az előző évszázad végén, az 1990-es években történtek (FAMULARI et al., 2005). Az 1980-as években BUIJSMAN és munkatársai (1987) bevezették az emisszió faktorok fogalmát, melyek segítségével az európai mezőgazdaság NH_3 kibocsátását lehetett becsülni. Az 1990-es és 2000-es években egyes európai országokban már ország specifikus emisszió faktorokat használtak az ammónia kibocsátás mértékének becsülésére (MISSELBROOK et al., 2000).

A mai napig a talaj-növény-légkör rendszerben az NH_3 dinamikájában hatalmas bizonytalanságok vannak, mert még mindig hiányoznak a közvetlen, megbízható fluxus mérések. Ez nagyrészt az NH_3 tulajdonságainak, illetve annak köszönhető, hogy igen reaktív vegyület és erős hidrogén kötésekkel kapcsolódik a vízhez, nehezítve ezzel a mérési lehetőségeket (FERRARA et al., 2012).

A légkörbe távozó ammónia-gáz folyamatos mérése stationer készülékekkel, a mai napig problémát jelent. Ennek a ténynek a megállapítása azért is fontos, mert a piacon fellelhető hígtrágya kezelő készítmények ammónia emisszióra gyakorolt hatásfoka nehezen kimutatható a pontos mérési módszerek hiányában.

MÓDSZERTAN

Az ammónia emisszióra vonatkozó vizsgálatunk során az Agribiotica GmbH által forgalmazott TRIUNE hígtrágya kezelő készítmény ammónia megkötő képességét teszteltük sertés hígtrágyában. A vizsgálatokhoz bajorországi sertéstelepről begyűjtött hígtrágyát használtunk. A kísérletben szereplő hígtrágya külön hordókban került elhelyezésre, így a további „friss” hígtrágya utánpótlást ezzel megszüntetve. A mérések 3 alkalommal történtek a TRIUNE hígtrágya kezelő készítmény bekeverése nélkül, majd ezt követően egy ammónia emissziós mérést végeztünk 2 óra elteltével a TRIUNE bekeverése után. Az ammónia emisszió mérését 24 óra elteltével újra megismételtük.

A fent említett folyamatot egy hét múlva megismételtük mind a TRIUNE-al kezelt, mind a kezeletlen hígtrágyában, majd ezt követően hetente azonos időben elvégeztük az ammónia mérését. A mérési folyamat 4 héten keresztül tartott. Az ammónia emissziós vizsgálatához egy mobil ExTox készüléket használtunk. A vizsgálatokat hivatalos vizsgálati tanúsítvánnyal rendelkező partner – Ingrid Bauer – végezte Németországban, 2021-ben.

EREDMÉNYEK

Az első három diagram azokat a mérési eredményeket mutatja, amikor a TRIUNE készítményt nem használtuk, azaz kezeletlen hígtrágyára vonatkoznak. Itt érdemes megjegyezni, hogy a felszabaduló ammónia értéke 202,92ppm, amely már komoly egészségkárosodáshoz is vezethet.

A kezeletlen hígtrágyára vonatkozó kiértékelések során megállapítható, hogy az idő múlásával folyamatosan csökkent az ammónia mértéke.

A következő kiértékelések a TRIUNE-al kezelt hígtrágyára vonatkoznak. Meg kell jegyezni, hogy az első kísérleti eredmények a kezelt hígtrágyában nagyon biztató képet mutattak az ammónia emissziót illetően, azonban ez a kezdeti gyors hatékonyság az idő elteltével alább hagyott. Az eredmények alapján el lehet mondani, hogy a fenti vizsgálatban a TRIUNE az első 10-14 napban fejtette ki hatását a legintenzívebben, majd ez a hatás csökkenő tendenciát mutatott.

ÖSSZEGZÉS

A fent leírt kísérlet célja az volt, hogy megvizsgáljunk egy olyan forradalmian új hígtrágya kezelési technológiát és annak hatékonyságát, amelyet az állattenyésztés szolgálatába kívánunk bevezetni, így csökkentve az élelmiszertermeléssel járó környezetterhelést, amellyel hozzájárulunk a fenntartható mezőgazdaság és élelmiszeripar kialakításához.

A kísérletet zárt rendszerben végeztük, ami azt jelenti, hogy a 4 hetes vizsgálati periódus alatt a vizsgált anyagot nem pótoltuk újabb, friss hígtrágyával. Ezért is volt megfigyelhető az a jelenség, hogy a TRIUNE hatása az első két hétben intenzíven fejtette ki ammónia megkötő képességét, majd a vizsgálat további szakaszában csökkenő tendenciával végül megállt ez a folyamat. Ez a jelenség természetes, ugyanis a TRIUNE a zárt rendszerben a rendelkezésre álló összes ammóniát megkötötte és további urea utánpótlás hiányában a TRIUNE aktivitása szinte megállt.

Amennyiben a TRIUNE természetes körülmények között, az állattartó telepeken kerül kijuttatásra, úgy a hatását a teljes ciklus ideje alatt megtartja, ezzel maximális hatékonyságát fejti ki a hígtrágyában, az ammónia emisszió csökkentésében.

Az AgriBiotica tapasztalt agrárszakemberek által létrehozott vállalkozás, amely legfontosabb célul tűzte ki a környezetkímélő, fenntartható mezőgazdasági termelés támogatását. Olyan korszerű technológiai

megoldásokat kínálunk, amelyek segítségével csökkenthető a környezeti terhelés. Hiszünk a fenntartható ökológiai termelésben.

Az állattenyésztési ágazat fenntarthatóságának növelésére kifejlesztett technológiai rendszerünkkel az üvegházhatású gázok kijutása nagy mértékben kontrolálható, ezzel hozzájárulva az Európai Unió egyik legfontosabb célkitűzéséhez.

NH3-mérés ExTox készülék segítségével

Mérés

Dátum: 24.09.2021
Kezdés: 11:40:16
Vége: 12:11:17
Mért idő intervallum: 31 min
Mérések száma: 1860

Eredmény:

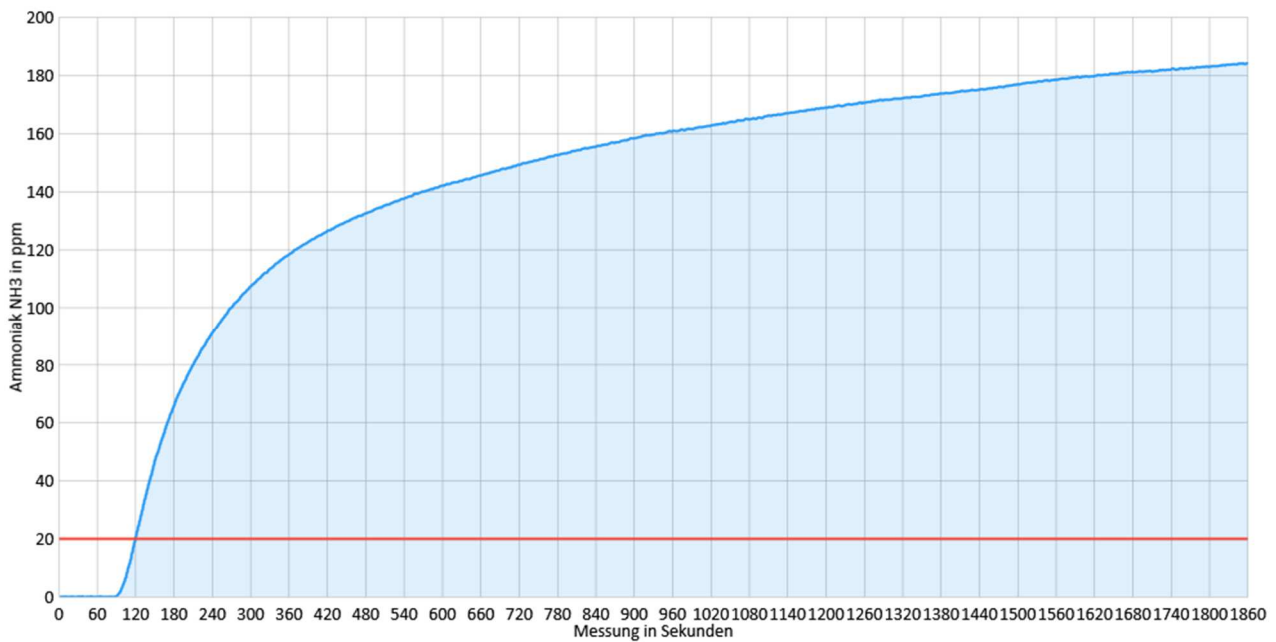
Ammonia (NH₃): **183.99 ppm**
Hígtrágya
hőmérséklete: 19.6 C°
Térfogatáramlás 21.85 l/h

Megjegyzés:

utolsó AIM-NH₃ kalibrációs mérés: 24.09
Triune-al kezelt biogáziszap 2 óra elteltével

ppm:18,71 hígtrágya ph-értéke: 8,17

NH₃-mérés (ppm)



NH3-mérés ExTox készülék segítségével

Mérés

Dátum: 25.09.2021
Kezdés: 10:53:34
Vége: 11:24:36
Mért idő intervallum: 31 min
Mérések száma: 1860

Eredmény:

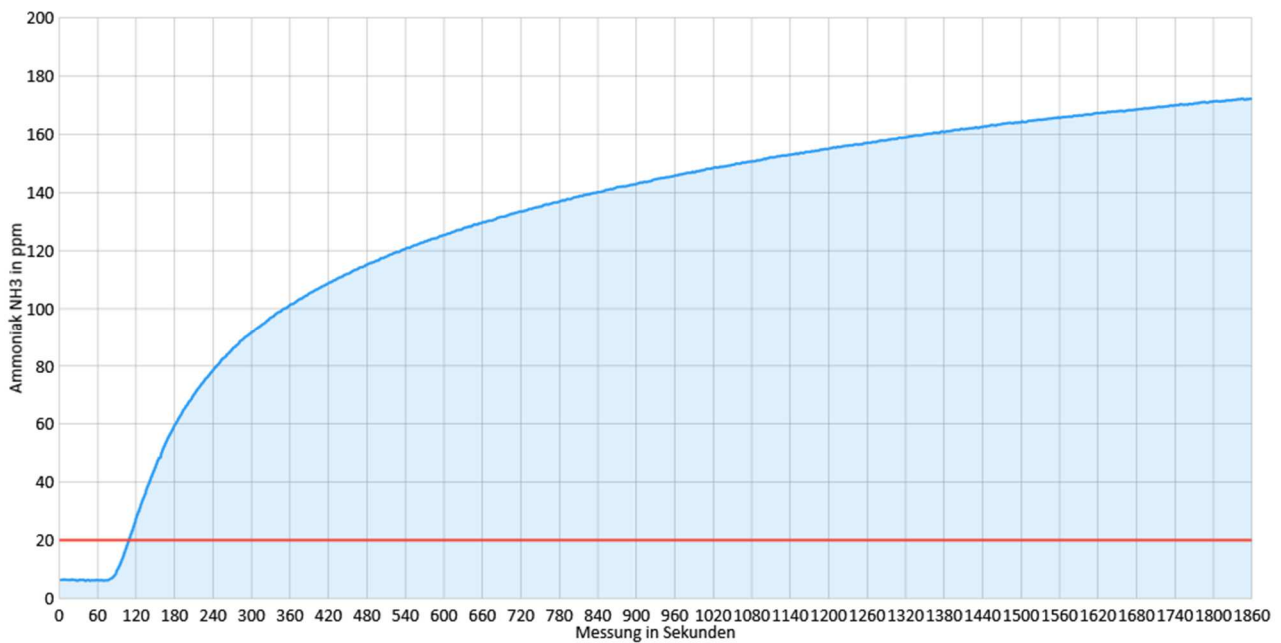
Ammonia (NH₃): **172.03 ppm**
Hígtrágya hőmérséklete: 19.9 C°
Térfogatáramlás: 22.77 l/h

Megjegyzés:

utolsó AIM-NH₃ kalibrációs mérés: 24.09
Triue-al kezelt biogáziszap 1 nap után

ppm:18,71 a hígtrágya ph-értéke: 8,14

NH₃-mérés (ppm)



NH3-mérés ExTox készülék segítségével

Mérés

Dátum: 02.10.2021
Kezdés: 18:42:21
Vége: 19:13:21
Mért idő intervallum: 31 min
Mérések száma: 1860

Eredmény:

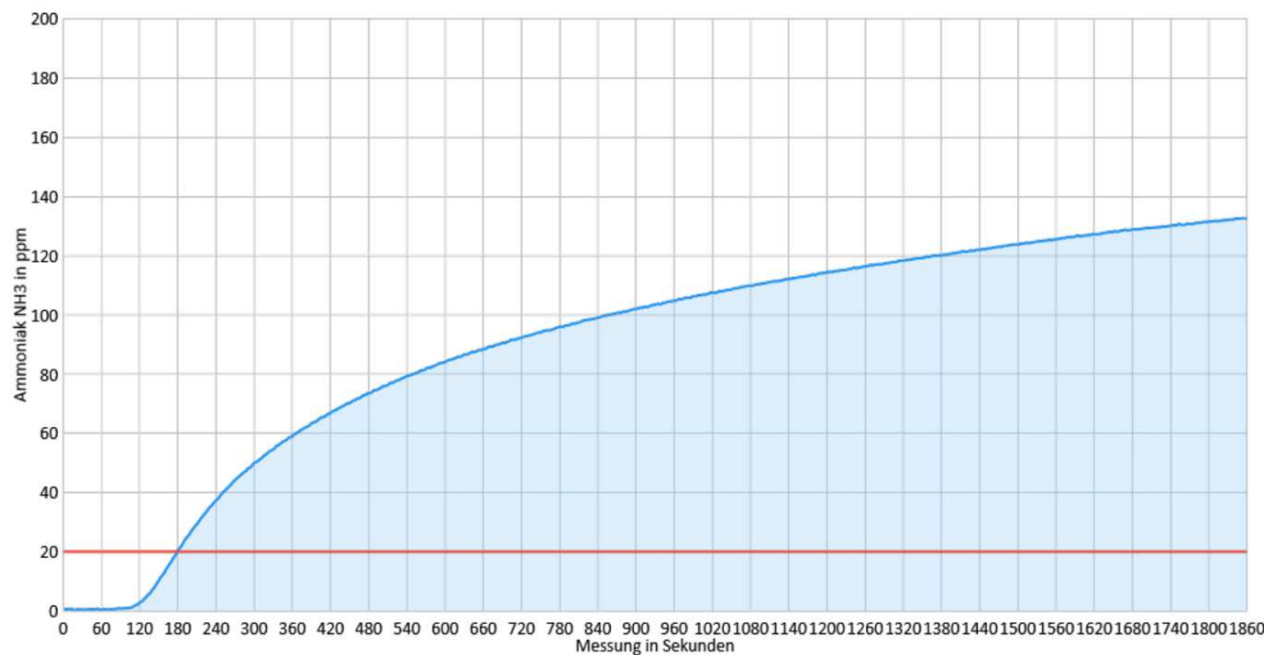
Ammonia (NH₃): **132.46 ppm**
Hígtrágya hőmérséklete: 19.4 C°
Térfogatáramlás: 21.42 l/h

Megjegyzés:

utolsó AIM-NH3 kalibrációs mérés: 24.09
8,71
Triue-al kezelt biogáziszap 10 napos kezelés után

ppm:18,71 a hígtrágya ph-értéke:

NH3-mérés (ppm)



NH3-mérés ExTox készülék segítségével

Mérés

Dátum: 24.09.2021
Kezdés: 13:28:39
Vége: 13:59:40
Mért idő intervallum: 31 min
Mérések száma: 1860

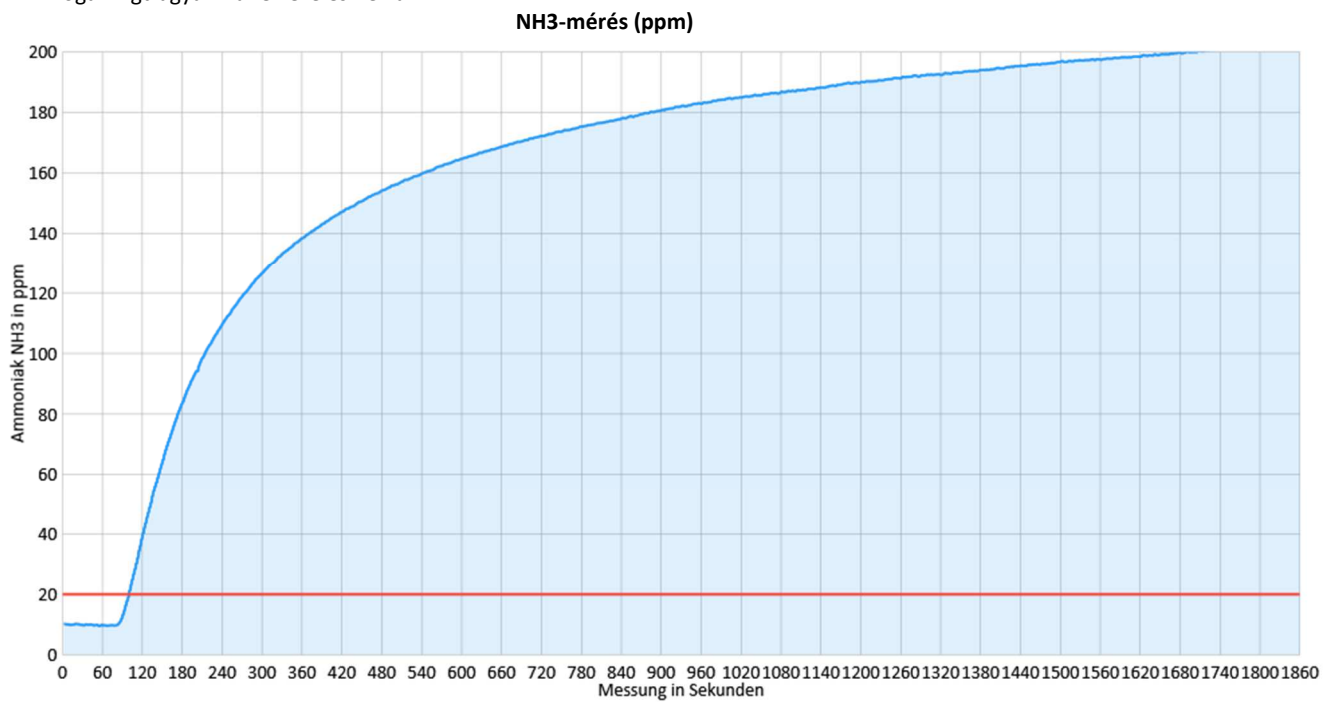
Eredmény:

Ammonia (NH3): **202.92 ppm**
Hígtrágya hőmérséklete: 20.1 C°
Térfogatáramlás: 22.89 l/h

Megjegyzés:

utolsó AIM-NH3 kalibrációs mérés: 24.09.2021
8,23
Biogáz hígtrágya Triune kezelés nélkül

ppm:18,71 a hígtrágya pH-értéke:



NH3-mérés ExTox készülék segítségével

Mérés

Dátum: 24.09.2021
Kezdés: 14:58:14
Vége: 15:29:15
Mért idő intervallum: 31 min
Mérések száma: 1860

Eredmény:

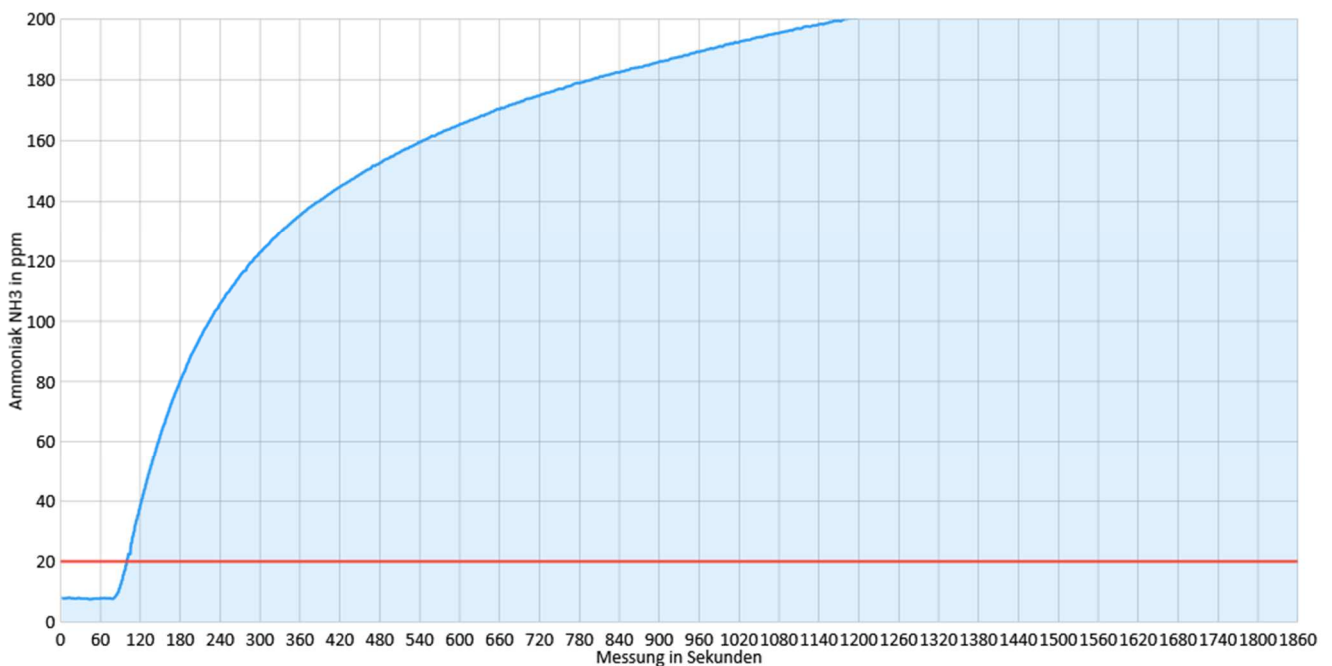
Ammonia (NH₃): **209.33 ppm**
Hígtrágya hőmérséklete: 20.3 C°
Térfogatáramlás 22.7 l/h

Megjegyzés:

utolsó AIM-NH₃ kalibrációs mérés: 24.09
8,23
Biogáz hígtrágya Triune kezelés nélkül

ppm:18,71 a hígtrágya ph-értéke:

NH₃-mérés (ppm)



NH3-mérés ExTox készülék segítségével

Mérés

Dátum: 25.09.2021
Kezdés: 9:45:17
Vége: 10:16:18
Mért idő intervallum: 31 min
Mérések száma: 1860

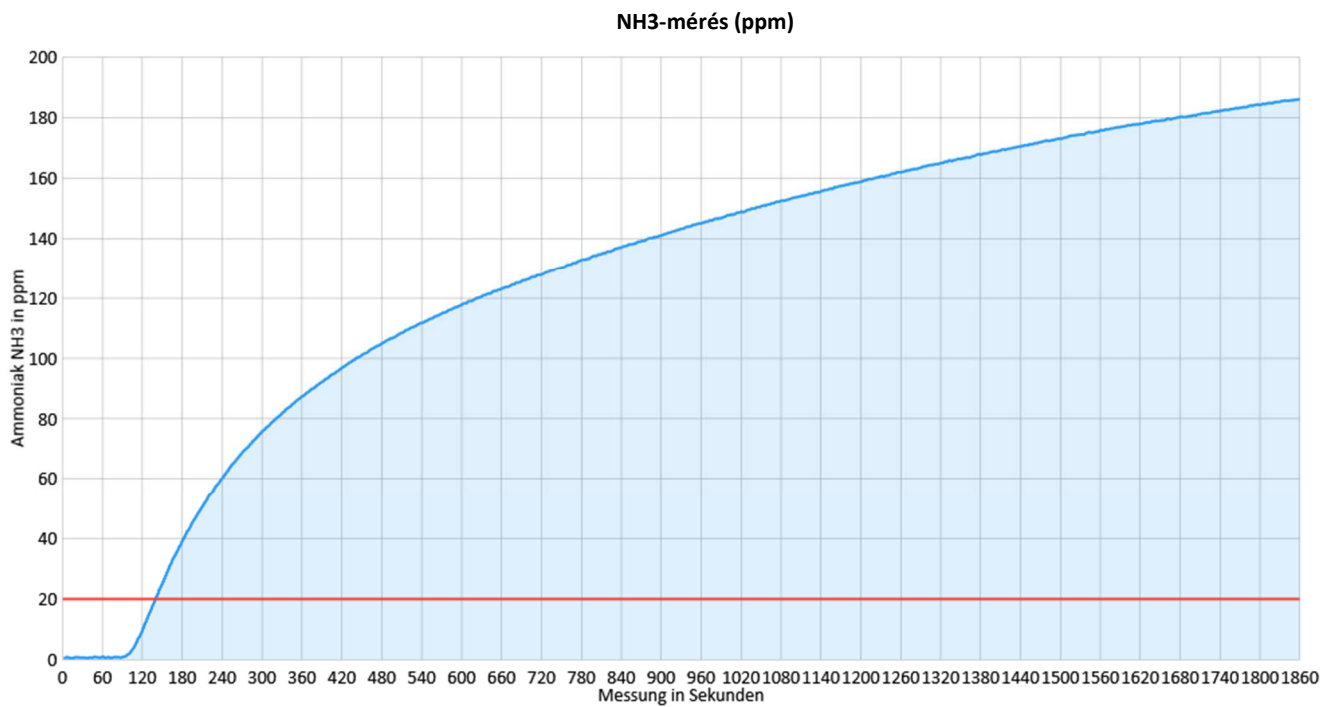
Eredmény:

Ammonia (NH₃): **185.76 ppm**
Hígtrágya
hőmérséklete: 20.3 C°
Térfogatáramlás 22.88 l/h

Megjegyzés:

utolsó AIM-NH₃ kalibrációs mérés: 24.09

ppm:18,71 a hígtrágya ph-értéke: 8,09



Bernhard Osterburg, (2018), Policy and administrative measures to prevent ammonia emissions, TAIEX-EIR PEER 2 PEER Multi Country Workshop on ammonia emissions from agriculture, 2018 10. 30.

Famulari, D., Fowler, D., Hargreaves, K., Milford, C., Nemitz, E., Sutton, M. A., & Weston, K. 2005. Measuring eddy covariance fluxes of ammonia using tunable diode laser absorption spectroscopy. *Water, Air, & Soil Pollution: Focus*. 4. 151–158.

Buijsman, E, Maas, JF., Asman, WAH. 1987. Anthropogenic NH₃ emission in Europe. *Atmospheric Environment*. 21. 1009–1022

Misselbrook, TH., Van Der Weerden, TJ., Pain, BF., Jarvis, SC., Chambers, BJ., Smith, KA., Phillips, VR., Demmers, TGM. 2000. Ammonia emission factors for UK agriculture. *Atmospheric Environment*. 34. 871–880.

Ferrara, R. M., Loubet, B., Tomassi, P. DI, Bertolini, T., Maugliulo, V., Cellier, P, Eugster, W., Rana, G. 2012. Eddy covariance measurement of ammonia fluxes: Comparison of high frequency correction methodologies. *Agricultural and Forest Meteorology*. 158-159. 30–42.