



Analyse van verschillende behandelingen van drijfmest

In opdracht van Udar BV

Mw. Dr. Ir. J. Baar
22-7-2022

Inhoud

1. Aanleiding
 2. Methode
 3. Resultaten
 - 3.1. Geudariseerde drijfmest vergeleken met onbehandelde drijfmest
 - 3.2. Drijfmest met wei vergeleken met onbehandelde drijfmest
 - 3.3. Geudariseerde drijfmest mei wei vergelen met drijfmest met wei
 - 3.4. Geudariseerde drijfmest met wei vergeleken met onbehandelde drijfmest
 4. Uitwerking resultaten
 5. Advies
 6. Suggesties voor vervolgonderzoek
- Bijlage I: Achtergrond Dr. Ir. J. Baar

*Op alle diensten en producten zijn de algemene voorwaarden van Soil Best BV, Ingeschreven in UBO-register, van toepassing.
All our services and products are subject to the terms and conditions of Soil Best BV signed up in UBO register.*

Soil Best BV Agro Business Park 22 6708 PW Wageningen Nederland
T: +31(0)6-83190634 W: www.soilbest.nl E: info@soilbest.nl

1. Aanleiding

In opdracht van dhr. Van der Weiden van Udar is door Soil Best onderzoek verricht aan onbehandelde drijfmest, drijfmest met wei en geudariseerde drijfmest. De verschillende behandelingen drijfmest zijn door Soil Best geanalyseerd. Vervolgens zijn de analyse resultaten door Soil Best uitgewerkt. Bij de uitwerking heeft Soil Best zich in bijzonder gericht op de hoeveelheid stikstof in de verschillende behandelingen drijfmest.

2. Methode

Op 15 juni 2022 heeft Udar vier monsters van verschillende behandelingen drijfmest aan Soil Best aangeleverd (zie Foto 2.1.)



Foto 2.1. Aangeleverde monsters met drijfmest door Udar BV.

De behandelingen aan de drijfmest zijn uitgevoerd door Udar BV.

Het betrof de volgende behandelingen:

- ❖ Onbehandelde drijfmest;
- ❖ Geudariseerde drijfmest;
- ❖ Drijfmest waaraan wei is toegediend;
- ❖ Geudariseerde drijfmest, waaraan wei is toegediend.

Het udariseren heeft met de laboratorium opstelling op de locatie van Udar BV in Arnhem plaats gevonden. Het toedienen van wei aan de drijfmest heeft Udar BV uitgevoerd.

De vier monsters van verschillende behandelingen drijfmest zijn voorbereid voor analyse door Soil Best. Vervolgens heeft Soil Best zorg gedragen voor analyse van de mestmonsters op beschikbaarheid van nutriënten, pH, organisch stofgehalte en EC. De resultaten van de analyses van de verschillende drijfmest zijn door Soil Best vergeleken en uitgewerkt. Suggesties voor vervolgonderzoek zijn door Soil Best geformuleerd.

3. Resultaten

3.1. Geudariseerde drijfmest vergeleken met onbehandelde drijfmest

Als de aangeleverde geudariseerde drijfmest wordt vergeleken met onbehandelde drijfmest zijn verschillen waarneembaar (zie Tabel 3.1.).

Bodemcomponenten	Hoeveelheid in onbehandelde drijfmest	Hoeveelheid in geudariseerde drijfmest
Totaal-N (mg/kg ds)	19940	19810
N-leverend vermogen (kg/ha/jr)	250	250
Nitraat-N (mg/l)	2.6	2.3
Ammonium-N (mg/l)	1385	1070
Fosfor (mg/l)	337	319
Fosfaat, Pw (mg P ₂ O ₅ /l)	947	907
Fosfaat, P-Al (mg P ₂ O ₅ /100 g)	254.9	189
Kalium (mg/l)	4004	2899
Kalium, K-HCl (mg K ₂ O/l)	3692	3771
K-getal (voorraad)	779	745
Magnesium (mg/l)	339	282
Zwavel (mg/l)	78.6	573
Calcium (mg/l)	529	659
Borium (mg/l)	0.7	0.6
Kobalt (mg/l)	<0.1	<0.1
Koper (mg/l)	0.2	0.2
IJzer (mg/l)	18.5	21.0
Mangaan (mg/l)	2.8	5.0
Molybdeen (mg/l)	0.1	0.1
Zink (mg/l)	0.7	0.7
Natrium (mg/l)	398	301
Chloride (mg/l)	1526	1632
Silicium (mg/l)	47.3	33.5
pH-KCl	9.7	8.4
pH-H ₂ O	10.0	8.4
EC (mS/cm)	22.5	32.5
Organische stof (%)	62.2	66.6
C/N verhouding	18	20
CEC (mmol ⁺ /kg)	1990	2180

Tabel 3.1. Chemische eigenschappen van onbehandelde drijfmest en geudariseerde drijfmest. Oranje = 10% of meer verlaging; rood = 10% of meer verhoging; grijs = minder dan 10% verschil.

Geudariseerde drijfmest vergeleken met onbehandelde drijfmest:

- ❖ Ammonium gehalte aanzienlijk gereduceerd;
- ❖ Lage gehalte nitraatgehalte verminderd;
- ❖ Overige macronutriënten variëren in afname of toename;
- ❖ De pH van de drijfmest is verlaagd.

3.2. Drijfmest met wei vergeleken met onbehandelde drijfmest

Als de drijfmest met wei wordt vergeleken met onbehandelde drijfmest zijn verlagingen in de beschikbare nutriënten en verhogingen in de voorraden van stikstof en fosfaat waarneembaar (zie Tabel 3.2.).

Bodemcomponenten	Hoeveelheid in onbehandelde drijfmest	Hoeveelheid in drijfmest met wei
Totaal-N (mg/kg ds)	19940	21440
N-leverend vermogen (kg/ha/jr)	250	250
Nitraat-N (mg/l)	2.6	5.0
Ammonium-N (mg/l)	1385	945
Fosfor (mg/l)	337	278
Fosfaat, Pw (mg P ₂ O ₅ /l)	947	977
Fosfaat, P-Al (mg P ₂ O ₅ /100 g)	254.9	294.5
Kalium (mg/l)	4004	2697
Kalium, K-HCl (mg K ₂ O/l)	3692	3627
K-getal (voorraad)	779	734
Magnesium (mg/l)	339	238
Zwavel (mg/l)	78.6	56.9
Calcium (mg/l)	529	545
Borium (mg/l)	0.7	0.5
Kobalt (mg/l)	<0.1	<0.1
Koper (mg/l)	0.2	0.1
IJzer (mg/l)	18.5	15.5
Mangaan (mg/l)	2.8	3.7
Molybdeen (mg/l)	0.1	0.1
Zink (mg/l)	0.7	0.5
Natrium (mg/l)	398	287
Chloride (mg/l)	1526	1034
Silicium (mg/l)	47.3	33.4
pH-KCl	9.7	9.7
pH-H ₂ O	10.0	9.9
EC (mS/cm)	22.5	22.6
Organische stof (%)	62.2	65.5
C/N verhouding	18	18
CEC (mmol ⁺ /kg)	1990	2004

Tabel 3.2. Chemische eigenschappen van onbehandelde drijfmest en drijfmest waaraan wei is toegevoegd. Oranje = 10% of meer verlaging; rood = 10% of meer verhoging; grijs = minder dan 10% verschil.

Drijfmest met wei vergeleken met onbehandelde drijfmest:

- ❖ Ammonium gehalte aanzienlijk gereduceerd;
- ❖ Voorraad stikstof en fosfaat toegenomen;
- ❖ Laag nitraatgehalte toegenomen;
- ❖ Minder kalium en zwavel;
- ❖ Magnesiumgehalte verminderd;
- ❖ Natriumchloride gereduceerd.

3.3. Geudariseerde drijfmest mei wei vergelen met drijfmest met wei

Als de drijfmest met wei wordt vergeleken met geudariseerde drijfmest mei wei zijn verlagingen in de beschikbare nutriënten en een verhoging van het organisch stofgehalte waarneembaar (zie Tabel 3.3.).

Bodemcomponenten	Hoeveelheid in drijfmest met wei	Hoeveelheid in geudariseerde drijfmest met wei
Totaal-N (mg/kg ds)	21440	22670
N-leverend vermogen (kg/ha/jr)	250	250
Nitraat-N (mg/l)	5.0	3.8
Ammonium-N (mg/l)	945	859
Fosfor (mg/l)	278	259
Fosfaat, Pw (mg P ₂ O ₅ /l)	977	865
Fosfaat, P-Al (mg P ₂ O ₅ /100 g)	294.5	196.9
Kalium (mg/l)	2697	2400
Kalium, K-HCl (mg K ₂ O/l)	3627	3543
K-getal (voorraad)	734	645
Magnesium (mg/l)	238	218
Zwavel (mg/l)	56.9	50.7
Calcium (mg/l)	545	426
Borium (mg/l)	0.5	0.5
Kobalt (mg/l)	<0.1	<0.1
Koper (mg/l)	0.1	<0.1
IJzer (mg/l)	15.5	15.5
Mangaan (mg/l)	3.7	3.9
Molybdeen (mg/l)	0.1	<0.1
Zink (mg/l)	0.5	0.4
Natrium (mg/l)	287	264
Chloride (mg/l)	1034	939
Silicium (mg/l)	33.4	30.8
pH-KCl	9.7	9.3
pH-H ₂ O	9.9	9.4
EC (mS/cm)	22.6	25.3
Organische stof (%)	65.5	74.9
C/N verhouding	18	19
CEC (mmol ⁺ /kg)	2004	1993

Tabel 3.3. Chemische eigenschappen van drijfmest en drijfmest waaraan wei is toegevoegd. Oranje = 10% of meer verlaging; rood = 10% of meer verhoging; grijs = minder dan 10% verschil.

Drijfmest met wei vergeleken met geudariseerde drijfmest met wei:

- ❖ Ammonium gehalte licht gereduceerd;
- ❖ Laag nitraatgehalte toegenomen;
- ❖ Minder fosfaat, kalium, zwavel en calcium;
- ❖ Natriumchloride verminderd;
- ❖ Toename organisch stofgehalte.

3.4. Geudariseerde drijfmest met wei vergeleken met onbehandelde drijfmest

Als de geudariseerde drijfmest met wei wordt vergeleken met onbehandelde drijfmest zijn verlagingen in de beschikbare nutriënten en verhogingen in de voorraden van stikstof en fosfaat zichtbaar (zie Tabel 3.4.).

Bodemcomponenten	Hoeveelheid in onbehandelde drijfmest	Hoeveelheid in geudariseerde drijfmest met wei
Totaal-N (mg/kg ds)	19940	22670
N-leverend vermogen (kg/ha/jr)	250	250
Nitraat-N (mg/l)	2.6	3.8
Ammonium-N (mg/l)	1385	859
Fosfor (mg/l)	337	259
Fosfaat, Pw (mg P ₂ O ₅ /l)	947	865
Fosfaat, P-Al (mg P ₂ O ₅ /100 g)	254.9	196.9
Kalium (mg/l)	4004	2400
Kalium, K-HCl (mg K ₂ O/l)	3692	3543
K-getal (voorraad)	779	645
Magnesium (mg/l)	339	218
Zwavel (mg/l)	78.6	50.7
Calcium (mg/l)	529	426
Borium (mg/l)	0.7	0.5
Kobalt (mg/l)	<0.1	<0.1
Koper (mg/l)	0.2	<0.1
IJzer (mg/l)	18.5	15.5
Mangaan (mg/l)	2.8	3.9
Molybdeen (mg/l)	0.1	<0.1
Zink (mg/l)	0.7	0.4
Natrium (mg/l)	398	264
Chloride (mg/l)	1526	939
Silicium (mg/l)	47.3	30.8
pH-KCl	9.7	9.3
pH-H ₂ O	10.0	9.4
EC (mS/cm)	22.5	25.3
Organische stof (%)	62.2	74.9
C/N verhouding	18	19
CEC (mmol ⁺ /kg)	1990	1993

Tabel 3.4. Chemische eigenschappen van onbehandelde drijfmest en geudariseerde drijfmest met wei. Oranje = 10% of meer verlaging; rood = 10% of meer verhoging; grijs = minder dan 10% verschil.

Geudariseerde drijfmest met wei vergeleken met onbehandelde drijfmest:

- ❖ Ammonium gehalte aanzienlijk verminderd;
- ❖ Voorraad stikstof verhoogd;
- ❖ Lage nitraatgehalte toegenomen;
- ❖ Minder fosfaat, kalium, zwavel, calcium en magnesium;
- ❖ Toename organisch stofgehalte.

4. Uitwerking resultaten

Uit de analyses komt naar voren dat udariseren over het algemeen leidt tot een afname van ammonium in de drijfmest, en een toename van de voorraad stikstof. Dit duidt er op dat behandelen met een hoog voltage elektriciteit, zoals bij het udariseren, leidt het splitsen van verbindingen. Ammonium kan worden gesplitst in N_2 en H_2 wat leidt tot afname van ammonium. Ureum wordt gesplitst in N_2 , H_2 en organische stikstofverbindingen. De voorraad stikstof neemt toe door de toename van organische stikstofverbindingen. Uit de geudariseerde drijfmest kan dan ook minder ammoniak vrijkomen.

De analyse resultaten duiden er op dat udariseren meer effect heeft in de drijfmest behandeld met wei dan in onbehandelde drijfmest. In de geudariseerde drijfmest met wei bleek minder 38% ammonium aanwezig te zijn dan in de onbehandelde drijfmest. Dit is aanzienlijk meer dan 23% minder ammonium in de geudariseerde drijfmest. Uit de geudariseerde drijfmest met wei kan dan ook minder ammoniak vrijkomen dan uit de geudariseerde drijfmest zonder wei.

Mogelijk kan de reductie van ammonium verhoogd worden door de duur van udariseren te verlengen. Onderzocht zou kunnen worden om gedurende verschillende tijdsperioden te udariseren.

Het toedienen van wei lijkt ook een ammonium reducerend effect te hebben. In de drijfmest waaraan wei is toegediend was het ammoniumgehalte 32% lager. De wei lijkt de bacteriën die ammonium omzetten, te bevorderen.

Het nitraatgehalte in de drijfmest was zeer laag, en niet hoger dan 5 mg/l. Het nitraatgehalte in de onbehandelde drijfmest was 0,2% van het ammoniumgehalte, en 0,5% in geudariseerde drijfmest. Van plant beschikbare stikstof is ammonium duidelijk het meest voorkomend.

De voorraad aan stikstof in de drijfmest was hoog, zo bleek uit de analyses. Behandelen met wei en vervolgens udariseren leidt tot een hogere stikstof voorraad. Deze hoge voorraad aan stikstof maakt de drijfmest geschikt als organische (stikstof)meststof. Daarvoor raden we aan om de drijfmest of de organische meststof op basis van drijfmest op te waarderen met mycorrhizaschimmels. Deze schimmels bevorderen de wortelgroei, verbeteren de nutriënt- en wateropname van gewassen en grassen, en verbeteren de bodemstructuur (zie Boek Mycorrhizaschimmels, Baar, 2007).

5. Conclusies

De resultaten van de analyses duiden op het volgende:

- ❖ Udariseren leidt tot afname van ammonium in drijfmest, waardoor minder ammoniak kan vrijkomen.
- ❖ Toedienen van wei aan de drijfmest lijkt de afname van ammonium te verhogen.
- ❖ Geudariseerde drijfmest met wei bevatte 38% minder ammonium dan onbehandelde drijfmest.
- ❖ Het ammoniumgehalte in de drijfmest kan met een hoger percentage worden verlaagd door de duur van udariseren te verlengen.
- ❖ Het nitraatgehalte in de drijfmest is zeer laag.

- ❖ De hoge voorraad stikstof maakt de drijfmest zeer geschikt als organische (stikstof) meststof, die opgewaardeerd kan worden met mycorrhizaschimmels.

Samenvattend:

- ❖ Udariseren lijkt het ammoniumgehalte in drijfmest te reduceren.
- ❖ Uit drijfmest met minder ammonium kan minder ammoniak vrijkomen.
- ❖ Toedienen van wei in de drijfmest lijkt de ammonium reductie te bevorderen.

6. Suggesties voor onderzoek

Dit onderzoek heeft tot resultaten geleid waar nader onderzoek op uit gevoerd kan worden. Onderstaand zijn verschillende mogelijkheden voor vervolgonderzoek weergegeven:

Analyses van een groter aantal monsters

De analyse resultaten in dit onderzoek zijn gebaseerd op de analyse van één monster. Aangeraden wordt om meerdere monsters te analyseren om goed onderbouwde resultaten te verkrijgen.

Variëren van duur van udariseren

De monsters van drijfmest die zijn geudariseerd, zijn gedurende één enkele tijdspanne behandeld. Met deze tijdspanne lijkt een aanzienlijke reductie van ammonium te worden bereikt. Door te variëren met de tijdspanne is het naar verwachting mogelijk de ammonium reductie te verhogen.

Analyse van drijfmest geudariseerd op locatie

In dit onderzoek zijn monsters van drijfmest geudariseerd met een laboratorium opstelling. Beoogd is om drijfmest op veehouderijen te udariseren. Aangeraden wordt om drijfmest met en zonder wei bij de veehouderij te udariseren en te vergelijken met onbehandelde drijfmest.

Onderzoek naar mogelijkheden om drijfmest om te vormen naar organische meststof

De hoge stikstof voorraad in de drijfmest, al dan niet behandeld met wei en udariseren, maakt de drijfmest geschikt als organische meststof. Gunstig bodemleven, zoals mycorrhizaschimmels, kan worden toegediend. Daarmee kan deze organische meststof op basis worden opgewaardeerd. Onderzoek naar mogelijke vormen van organische bemesting die wordt opgewaardeerd met mycorrhizaschimmels, lijkt een zinvolle vervolgstap. Passende mycorrhizaschimmels kunnen verkregen worden bij Soil Best, evenals advies over toedienen.

Bijlage I

Achtergrond Dr. Ir. J. Baar, directeur/adviseur van Soil Best BV te Wageningen.

Dr. Ir. J. (Jacqueline) Baar heeft biologie gestudeerd aan de Landbouwniversiteit in Wageningen. Vervolgens promoveerde ze aan de Landbouwniversiteit in Wageningen op bodembioologie en mycorrhiza-schimmels.

Na haar promotie onderzoek voerde Jacqueline een postdoc aan de Universiteit van Berkeley in de Verenigde Staten uit naar de identificatie van mycorrhiza-schimmels. Twee jaar later won ze een Puls-beurs gericht op onderzoek naar mycorrhizaschimmels in natte omgevingen aan de Radboud Universiteit in Nijmegen. Van daaruit stapte Jacqueline over naar Praktijkonder Plant en Omgeving (PPO) van Wageningen Universiteit waar ze zeven jaar heeft gewerkt aan de toepassing van bodemorganismen waaronder bacteriën, saprotrofe en mycorrhizaschimmels. Ze ontwikkelde het concept om natuurlijke eetbare paddestoelen in te zetten als een gezonde duurzame voedselbron met economische waarde. Jacqueline ontving voor dit idee een SBIR-subsidie van de Nederlandse minister van Landbouw. In 2007 heeft Jacqueline een door Europees gefinancierd netwerk opgezet, COST-Action 870, dat de toepassing van mycorrhizaschimmels promootte.

Elf jaar geleden begon Jacqueline zelfstandig te werken. Ze heeft een adviesbureau opgericht op het gebied van bodembioïologie en de toepassing van mycorrhizaschimmels, dat nu Soil Best BV heet. Jacqueline heeft de afgelopen jaren verschillende prijzen gewonnen, waaronder de hoogste ranking in de Nederlandse MKB-innovatie Top 100 van de provincie Gelderland in 2017. In hetzelfde jaar was Jacqueline finalist bij Accenture Innovation Awards.

Jacqueline heeft meer dan 120 publicaties geschreven, is eerste auteur van het boek Mycorrhizaschimmels en redacteur van verschillende boeken over de toepassing van mycorrhizaschimmels.

Jacqueline is momenteel directeur en adviseur van Soil Best BV in Wageningen.