

EINDVERSLAG

December 2025 tot Juli 2026

EFFECTIVITEIT VAN COMPOSTMEST — FOOD FOR LIFE MALAWI

Wezi Mhango, Kingsley Masamba en Hastings Manase

Lilongwe University of Agriculture and Natural Resources (LUANAR) Bunda College, Malawi

31 juli 2026

In opdracht van: Stichting The Art of Charity, Nederland

Samenvatting

Achtergrond

Het gebruik van organische mest is wereldwijd sterk toegenomen, voornamelijk als gevolg van bodemdegradatie en de hoge kosten van kunstmest. Van december 2025 tot juli 2026 werd in Malawi een gezamenlijk onderzoeksproject uitgevoerd, getiteld "Effectiviteit van verrijkte compostmest", een samenwerking tussen de Lilongwe University of Agriculture and Natural Resources en de Stichting The Art of Charity uit Nederland.

Doelstelling

Het hoofddoel van het project was het evalueren van de effectiviteit van verschillende soorten compostmest voor het verbeteren van de maisopbrengst op twee locaties: Bunda in het district Lilongwe en Matenje in het district Salima.

Methode

Veldproeven werden opgezet op twee locaties: Bunda College in de Mkwinda Extension Planning Area (EPA) in het district Lilongwe, en Chatha dorp in de Matenje EPA in het district Salima, centraal Malawi. Het project evalueerde de effectiviteit van zeven soorten compostmest op de maisproductie. De compost werd bereid met mest van runderen, kippen, groene plantenresten en tabak. Voorafgaand aan het onderzoek werden de compostsoorten geanalyseerd op stikstof- en organische stofgehalte. Kippenmest bevatte het hoogste stikstofgehalte van alle meststoffen.

Resultaten

De basisbodemkarakterisering toonde aan dat de bodems bij Bunda sterk zuur zijn (pH 4,8–5,4) en niet-saline. Het organisch stofgehalte is laag tot zeer laag. In Salima zijn de bodems matig tot licht zuur (pH 5,7–6,2), niet-saline, met een laag tot gemiddeld organisch stofgehalte en een gemiddelde tot hoge totale stikstof en beschikbaar fosfor.

Plantengroei en bladgroengehalte (chlorofyl), gevolgd van drie tot zeven weken na het planten, verschilden per compostsoort. Op beide locaties bevorderde het geïntegreerde pakket met een kleine hoeveelheid kunstmest de plantengroei en het bladgroengehalte het meest, gevolgd door kippenmest. Rundermest en de controle (zonder mest) leidden tot slechte groei en bleekgele bladeren.

De maisopbrengst verschildte per behandeling en per locatie. Bij Bunda werden de hoogste opbrengsten behaald met kippenmest+rundermest+tabaksresten of kippenmest+rundermest+plantenresten+kunstmest (4,5 ton/ha), gevolgd door kippenmest+rundermest+plantenresten (4 ton/ha), kippenmest alleen (2,9 ton/ha), rundermest alleen (1,9 ton/ha) en controle (1,5 ton/ha). In Chikho dorp waren de hoogste opbrengsten afkomstig van kippenmest+rundermest+plantenresten+kunstmest (1,6 ton/ha), gevolgd door kippenmest alleen (1,1 ton/ha).

De resultaten tonen systematisch hogere opbrengsten bij de Bunda-locatie dan bij Chikho dorp, vermoedelijk vanwege ecologische verschillen. De lagere opbrengsten van rundermest ten opzichte van kippenmestcompost zijn consistent met de initiële nutriëntengehalten in de mest. Terugkoppelingsbijeenkomsten met boeren in Salima boden de gelegenheid om kennis en lessen uit de veldproeven te delen en mestopties voor toekomstig onderzoek te verkennen.

Aanbevelingen

- Kippenmest heeft een groot potentieel voor het verbeteren van maisgroei en productiviteit.
- Vervolgonderzoek moet verschillende toepassingshoeveelheden en -tijdstippen evalueren om optimale nutriëntenverstrekking voor mais te waarborgen.
- Op zwaar gedegradeerde bodems dient geïntegreerd bodembeheer met compostmest én een kleine hoeveelheid kunstmest te worden onderzocht.
- De economische consequenties van gebruik van de verschillende mestsoorten dienen te worden onderzocht.

- Toekomstig onderzoek dient ook de vochtigheidsbalans onder de verschillende compostsoorten te evalueren en hoe dit de weerstand van het agro-ecosysteem tegen droogte kan versterken.

Dankwoord

Het onderzoeksteam is de Stichting The Art of Charity in Nederland zeer erkentelijk voor de financiering van dit project. Dank gaat ook uit naar het bestuur van de Lilongwe University of Agriculture and Natural Resources voor het toestaan van de projectuitvoering. Ten slotte zijn wij de gemeenschapsleiding en landbouwautoriteiten in de Matenje Extension Planning Area in Salima dankbaar voor hun medewerking aan het project.

Afkortingen

EPA	Extension Planning Area (uitbreidingsplangebied)
LUANAR	Lilongwe University of Agriculture and Natural Resources
AEDO	Agriculture Extension Development Officer (landbouwontwikkelingsmedewerker)
AAEDO	Assistant Agriculture Extension Development Officer
EC	Elektrische geleidbaarheid
OM	Organische stof
CTM	Cattle manure — rundermest
CKM / CHKM	Chicken manure — kippenmest
WAP	Weeks after planting — weken na het planten

1. Inleiding

Mais (*Zea mays*) is het belangrijkste basisvoedselgewas in Malawi. Het opbrengstpotentieel van mais varieert van 3.000 kg/ha voor lokale maisvariëteiten tot 6.000–10.000 kg/ha voor hybride variëteiten. Er is echter een grote kloof tussen het potentieel en de gemiddelde opbrengsten die kleinschalige boeren behalen: gemiddeld 1 ton/ha voor lokale mais en 2 ton/ha voor hybride mais. De lage opbrengsten zijn het gevolg van meerdere factoren, waaronder gedegradeerde bodems, ziekten en plagen, onvoorspelbare weerspatronen (neerslagverdeling, droogte) en onkruidbeheer.

Lage bodemvruchtbaarheid is één van de voornaamste beperkingen voor de maisproductiviteit. Bodems in Malawi zijn sterk gedegradiseerd met een laag organisch stofgehalte (gemiddeld <15 g/kg), laag stikstofgehalte en grote variabiliteit in beschikbaar fosfor. Strategieën voor het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid omvatten de toepassing van kunstmest, organische meststoffen (veemest, compost, gewasresten), integratie van vlinderbloemigen in teeltsystemen en agrofosbosbouwmethoden. Gebruik van uitsluitend kunstmest is beperkt door hoge prijzen, bodemdegradatie en onvoorspelbaar weer. Organische mest biedt een alternatieve strategie voor het verbeteren van de bodemgezondheid.

Het onderzoeksproject "Effectiviteit van verrijkte compostmest", een samenwerking tussen de Stichting The Art of Charity in Nederland en LUANAR in Malawi, werd van december 2025 tot juli 2026 in Malawi uitgevoerd.

2. Methode

2.1 Projectlocaties

Veldproeven werden opgezet bij Bunda College in de Mkwinda EPA in het district Lilongwe, en in Chikho dorp in de Matenje EPA van het district Salima, centraal Malawi, in het teeltseizoen 2025/2026.

Bunda Research Farm bevindt zich op het LUANAR-campusterrein. De gemiddelde jaartemperatuur varieert van 18 tot 24°C met een gemiddelde neerslag van 600 tot 1.100 mm per jaar. Geografische coördinaten: Z 14°11,234 en O 033°46,301. Lilongwe ligt in de midden-altitude agro-ecologische zone (1.000–1.300 m boven zeeniveau) met een jaarlijkse neerslag van 800–1.200 mm.

De proeflocatie in Salima ligt op coördinaten N 13,600078° en 34,265685°, op een hoogte van 592,62 m boven zeeniveau, op vlak land. Het district Salima bevindt zich in de lage agro-ecologische zone (445–650 m boven zeeniveau), gekenmerkt door hoge temperaturen, geringe en onregelmatige neerslag, en een kort regengevenseizoen. Neerslag valt unimodaal van november tot april.

2.2 Locatieselectie en teeltgeschiedenis

Het land werd geselecteerd op basis van teeltgeschiedenis, perceelgrootte en helling. De bodemvruchtbaarheid werd door de boeren beoordeeld als laag tot gemiddeld.

Parameter	Chikho dorp, Salima 2023/2024	Chikho dorp, Salima 2024/2025	Bunda 2022/2023	Bunda 2023/2024	Bunda 2024/2025
Geplante gewassen	Sojaboon (alleen)	Mais (alleen)	Groene gram	Sorghum	Aardnoot
Grondbewerking	Ruggen	Ruggen	Ruggen	Ruggen	Ruggen
Bodemvruchtbaarheidsbeheer	Geen	Compostmest (gewasresten, groen, veemest)	Geen	100 kg/ha NPK	Geen

2.3 Grondbewerking

Het land werd eerst ontdaan van onkruid, aangezien de proef laat in het seizoen zou worden geplant. Plantgaten werden aangelegd op onderlinge afstanden van 0,6 m × 0,6 m, behalve voor de controlebehandeling waarbij ruggen werden aangelegd op 0,75 m. De subplots hadden elk een oppervlakte van 16 m × 39 m (samen 0,47 hectare).

2.4 Behandelingen

Er waren zeven behandelingen, bestaande uit verschillende bronnen van veemest (Tabel 2). Alle meststoffen werden vóór het planten in elk plantgat aangebracht.

Nr.	Behandeling	Verhouding veemest in compost	Toediening (kg/ha)
1	Controle (geen mest)	—	0
2	Kippenmest	—	5.609
3	Rundermest	—	5.609
4	Rundermest + groene plantenresten	—	5.609
5	Kippen- + rundermest	50:50	5.609
6	Kippen- + rundermest + tabaksresten	50:50	5.609
7	Kippen- + rundermest + plantenresten + kunstmest (urea)	50:50	5.609

Chemische samenstelling van de meststoffen

Mestsoort	Stikstof (%)	Organische koolstof (%)	Anorganisch fosfor (mg/kg)	Fosfor (%)
Kippenmest	3,55	16,3	550	0,300
Rundermest	1,98	9,3	535	0,297
Tithonia	3,50	16,2	—	—
Tabaksstengels	4,27	14,0	—	—

2.5 Landbouwkundige praktijken

Plantgaten werden gegraven conform de specificaties van het Food for Life-project. Mest werd toegediend in elk plantgat met een dosering van 5,6 ton per hectare. Mais (twee zaden per plantpositie) werd geplant op 14 januari 2026 in Lilongwe en op 24 januari 2026 in Salima. De percelen werden van planten tot fysiologische rijpheid onkruidvrij gehouden.

2.6 Dataverzameling

Bodemmonsters werden genomen voor locatiekarakterisering en geanalyseerd op geselecteerde bodemeigenschappen (pH, organische koolstof, stikstof, fosfor, kalium, bodemtextuur) in het bodem- en plantenanalyselaboratorium van Bunda College.

Plantgegevens: het aantal planten na kieming en bij de oogst werd geteld. Plantlengte en bladgroengehalte werden gevolgd van drie tot zeven weken na het planten op 10 willekeurig geselecteerde planten per subplot. Bladgroen werd gemeten met een SPAD-meter. Bij de oogst werden totale plantbiomassa, korrelmassa en zaadgrootte bepaald.

3. Resultaten

3.1 Uitgangskarakterisering van de bodems

De bodems bij Bunda in Lilongwe zijn sterk tot matig zuur (pH 4,79–5,36) en niet-saline (EC 307–922 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Het organisch stofgehalte varieerde van zeer laag tot laag (0,9%–1,4%). Het totale bodemstikstofgehalte varieerde van 0,118% tot 0,208% (laag tot hoog). Op sterk zure bodems met $\text{pH} < 5,0$ is bekalking noodzakelijk om de bodem-pH te verhogen en de nutriëntenbeschikbaarheid te verbeteren.

In Salima zijn de bodems matig tot licht zuur (pH 5,71–6,23) en niet-saline. Het organisch stofgehalte (1,1%–2,2%) is laag tot gemiddeld. Stikstof is op beide locaties beperkend voor de maisproductie.

Locatie	Plot/Behandeling	% Klei	% Silt	% Zand	Textuurklasse	pH	OM (%)	N (%)	Fosfor (mg/kg)
Salima	Controle	27	9	64	Zanderige kleiige leem	5,85	2,2	0,238	45,5

	Tabak+rund+kip	11	9	80	Zanderige leem	6,05	1,1	0,186	44,6
	Kip+rund+groen	11	3	86	Leemachtig zand	6,23	2,2	0,187	59,6
	Rund+groen	11	5	84	Siltleem	5,76	1,5	0,138	57,4
Lilongwe (Bunda)	Controle	15	13	72	Zanderige leem	5,36	1,4	0,135	16,5
	Kippenmest	17	13	70	Zanderige leem	4,79	0,9	0,118	13,4
	Rundermest	19	9	72	Zanderige leem	5,13	—	0,192	13,5
	Kip+rund+groen+kunst	29	7	64	Zanderige kleiige leem	5,00	1,4	0,208	18,4

3.2 Kieming

Bij Bunda was de kieming goed (91–97%). In Salima varieerde de kieming van 60% in de controlebehandeling tot 97% bij uitsluitend rundermest. De geschatte plantpopulatie per hectare is weergegeven in Tabel 5. Voor de locatie Lilongwe wijkt de plantpopulatie niet af van de verwachte 53.000 planten per hectare.

Behandeling	Lilongwe	Salima
Controle (geen mest)	47.965	31.578
Kippenmest alleen	50.000	38.644
Rundermest alleen	50.096	51.600
Rundermest + plantenresten	51.170	47.022
Rund- + kippenmest + plantenresten	48.718	37.333
Rund- + kippenmest + tabaksresten	50.641	32.622
Kip- + rundermest + plantenresten + kunstmest	51.651	41.978
Gemiddeld	50.034	40.111

3.3 Plantengroei

De plantenlengte van drie tot zeven weken na het planten (WAP) verschilde per behandeling op beide locaties. Bij 3 WAP was de plantenlengte nog niet significant verschillend tussen de behandelingen. Verschillen in plantenlengte manifesteerden zich na 3 WAP: mais bemest met kippenmest (alleen of in combinatie) groeide langer dan de controle of mais bemest met rundermest. Dit kan worden verklaard door de hogere concentraties essentiële macronutriënten — met name stikstof en fosfor — in kippenmest ten opzichte van rundermest. De plantenlengte nam in de loop der tijd toe, consistent met normale plantengroei.

3.4 Bladgroengehalte (chlorofyl) van mais van drie tot zeven weken na het planten

Stikstof is een bestanddeel van het chlorofylmolecuul, een fotosynthetisch pigment dat essentieel is voor de opvang van energie bij de fotosynthese. De resultaten toonden dat het chlorofylgehalte varieerde per behandeling. Het hoogste chlorofylgehalte werd waargenomen bij mais behandeld met compost die kippenmest bevatte; het laagste bij mais met uitsluitend rundermest of de controle. In de loop van de tijd nam het chlorofylgehalte af bij mais bemest met rundermest of bij de controle.

3.5 Maisopbrengst (korrelgewicht)

Op beide locaties verhoogde compostmest met kippenmest de maisopbrengst ten opzichte van rundermest. Dit kan worden toegeschreven aan de verschillende chemische samenstelling van de mest. Compostmest met kippenmest ondersteunde de maisgroei van de kiemingsfase tot de vegetatieve fase. De geleverde nutriënten waren echter niet voldoende om de reproductieve fase volledig te ondersteunen.

De maisopbrengsten bij Bunda (Lilongwe) lagen boven het nationale gemiddelde dat kleinschalige boeren behalen, terwijl de opbrengsten in Chikho dorp (Salima) aanzienlijk lager

waren. Dit verschil in maisprestaties is waarschijnlijk het gevolg van ecologische verschillen. De hoge temperaturen en droogte in Salima droegen bij aan laat planten (eind januari 2026) en vochtbeperking voor regenafhankelijke maisteelt. Een aanvullende uitdaging op beide locaties was de aantasting door de herfstleger-rups.

Behandeling	Salima (kg/ha)	Bunda/Lilongwe (kg/ha)
Controle (geen mest)	45	1.526
Rundermest (CTM)	545	1.912
Rundermest + plantenresten	672	2.727
Kippenmest (CHKM)	1.094	2.882
CTM + CHKM + plantenresten	736	3.991
CHKM + CTM + tabaksresten	614	4.471 ★
CHKM + CTM + plantenresten + kunstmest	1.612 ★	4.460 ★

★ Beste resultaten. Nationaal gemiddelde voor kleinschalige boeren in Malawi: $\pm 1.000\text{--}2.000$ kg/ha.

4. Beoordeling van technologieën door boeren

Als onderdeel van co-leren en kennisdeling werd een terugkoppelingsbijeenkomst met boeren gehouden in Chikho dorp, Salima. De doelstellingen waren: het delen van ervaringen en resultaten uit de veldproeven van het seizoen 2025/2026, het bespreken van wat goed werkte, en lessen voor toekomstige interventies.

Deelnemers aan de terugkoppelingsbijeenkomst in Chikho dorp

Nr.	Naam	Dorp/Instelling	Functie	M	V
1	Dhr. Yakobe	Chikho	Secretaris club	1	—
2	Dhr. Y. William	Chikho	Clublid	1	—
3	Dhr. Y. Tembo	Chikho	Clublid	1	—
4	Dhr. James	Chikho	Onderzoeker	1	—
5	Dhr. B. Banda	Chikho	Secretaris/gastboer	1	—
6	Vertegenw. voorzitter club	Chikho	Clubvoorzitter (vertegenwoordiger)	—	1
7	H. Manase	LUANAR	Agronomiemedewerker	1	—
8	W. Mhango	LUANAR	Agronoom / mede-hoofdonderzoeker	—	1
9	K. Masamba	LUANAR	Hoofdonderzoeker	1	—
	Totaal			7	2

4.1 Openingswoord

Overeenkomstig de traditie werd de bijeenkomst geopend met een gebed door een vrijwilliger. Daarna volgden openingswoorden van de hoofdonderzoeker van het project, Prof. Masamba. In zijn toespraak gaf hij een projectoverzicht en achtergrond bij het onderzoek dat in dit teeltseizoen werd uitgevoerd. Hij benadrukte ook het belang van terugkoppelingsbijeenkomsten met boeren voor co-creatie en kennisdeling. Hij sloot af met een woord van dank aan alle deelnemers en moedigde actieve deelname aan.

4.2 Presentatie door de gastboer: veldproef over maisreactie op compostmest [Dhr. Botoman Banda]

De gastboer gaf een overzicht van het veldexperiment over de maisreactie op compostmest. In zijn presentatie beschreef hij grondbewerking, perceeloppervlakte, de zeven behandelingen (de verschillende mestsoorten en de toegepaste hoeveelheden per subplot), planten, onkruidbeheer en gewasprestaties (groei en opbrengsten). Hij deelde ook geleerde lessen. In het algemeen constateerde hij dat mais bemest met kippenmest alleen, of kippenmest in combinatie met andere meststoffen, beter presteerde qua groei en bladgroenheid dan mais

met uitsluitend rundermest. De beste behandeling was mais met een combinatie van veemest en een kleine hoeveelheid kunstmest.

4.3 Maisopbrengsten uit de veldproeven in Chikho dorp (Salima) en Bunda (Lilongwe) [Presentatie door Dhr. Manase]

Dhr. Manase presenteerde de maisopbrengst per behandeling uit de veldproeven bij Bunda in Lilongwe en in Chikho dorp in Salima. De opbrengst werd weergegeven in kilogram per oppervlakte-eenheid en verduidelijkt aan de hand van het aantal zakken van 50 kg gedorste mais per behandeling.

4.4 Plenaire sessie

Opmerkingen en lessen

- Hogere maisopbrengsten bij Bunda dan bij de Salima-locatie. Dit is toe te schrijven aan het late planten en de droogteperioden in Salima tijdens het seizoen 2025/2026. De proef in Salima werd in de derde week van januari geplant vanwege droogte, waardoor er onvoldoende water beschikbaar was voor optimale maisproductie. Bovendien verschillen de twee locaties in agro-ecologische kenmerken, zoals neerslagverdeling, temperatuur en bodemtype. Bunda ligt in de midden-altitude agro-ecologische zone, terwijl Salima in de lage zone ligt.
- Boeren reflecteerden op de opbrengstprestaties van de verschillende behandelingen en relateerden dit aan de in het veld waargenomen groei.
- Boeren gaven aan dat de resultaten hen zullen helpen bij het kiezen van de juiste mestsoort en combinatie om de maisproductiviteit te verbeteren.
- Planttijdstip is één van de bepalende factoren voor gewasproductiviteit. Voor toekomstig onderzoek is het noodzakelijk de proeven op tijd te planten.
- Rundermest alleen is onvoldoende om maisgroei en -productiviteit te ondersteunen.
- De bodems in Matenje zijn gedegradeerd en hebben daarvoor aanvullend kunstmest nodig ter aanvulling op de organische mest.

Vragen uit de plenaire sessie

- Welke maisvariant werd op de twee locaties geplant? [Antwoord: één maisvariant, SC419, werd op beide locaties geplant.]
- Kunnen we ook varkensmest gebruiken? [Antwoord: ja, varkensmest kan worden gebruikt en heeft een betere kwaliteit dan rundermest.]

Slotwoord

Een vertegenwoordiger van de boerenclub dankte het LUANAR-team voor het organiseren van de terugkoppelingsbijeenkomst. De bijeenkomst bood ruimte voor co-leren en kennisdeling tussen boeren en onderzoekers. Prof. Masamba dankte de boeren voor hun aanwezigheid en de vragen die zij stelden. Hij besloot met de hoop dat bij een nieuwe onderzoeksgelegenheid hetzelfde engagement en dezelfde samenwerking zouden worden getoond.

5. Conclusies en Aanbevelingen

- Bodems op beide locaties vereisen toevoeging van organische middelen om het organisch stofgehalte en de efficiëntie van nutriëntenbenutting te verbeteren.
- Gerichte stikstofbemesting op stikstofdeficiënte bodems dient te worden gecombineerd met organische meststoffen.
- Kippenmestcompost heeft potentieel om de bodemvruchtbaarheid en maisproductiviteit te verbeteren.
- Hogere dosering kippenmest dient te worden onderzocht in het district Salima en op andere locaties.
- Een vergelijkbare studie dient te worden uitgevoerd op andere locaties buiten het district Salima.
- De locatieverschillen in maisreactie op compostmest onderstrepen de noodzaak van locatiespecifieke aanbevelingen voor de dosering van compostmest.

Literatuur

Anderson J.M. en J.S.I. Ingram (1996). *Tropical Soil Biology and Fertility. A handbook of methods*. CAB International, Wallingford, Oxon.

Mhango WG, SS Snapp en GY Kanyama-Phiri (2012). Opportunities and constraints to legume diversification for sustainable maize production on smallholder farms in Malawi. *Renewable Agriculture and Food Systems* 28: 234–244.

Snapp S.S. (1998). Soil nutrient status of smallholder farms in Malawi. *Communication in Soil and Plant Analysis* 29 (17&18): 2571–2588.

Malawi Government, Ministry of Agriculture, Irrigation and Food Security (2012). *Guide to Agriculture Production and Natural Resource Management in Malawi*. Agriculture Communication Branch. Lilongwe, Malawi.