

Rapportage: mulchlaag als bodembedekking in de bio-groententeelt

Datum: december 2023

In dit experiment hebben Tuinderij de Wenteling en Tuinderij de Es onderzocht:

- Of het toepassen van mulch een verbetering/toename geeft van de hoeveelheid en diversiteit aan bodemleven in en op de bodem.
- Wat voor effect bedekking met mulch heeft op de groei van de groenteplanten wat betreft opbrengst en gezondheid.

Opzet

Tuinderij de Wenteling heeft het experiment uitgevoerd voor de teelten prei en knolselderij. De mulchlaag was ongeveer 8 centimeter dik en bestond uit vers gemaaid grasklaver mengsel.

Tuinderij de Es heeft het experiment uitgevoerd voor de teelt knolselderij. De mulchlaag was ongeveer 8 centimeter dik en bestond in het eerste mulchvak uit vers gemaaid grasklaver mengsel en in het tweede mulchvak uit gedroogde Japanse haver.

Beide tuinderijen hadden een fysieke opzet met 2 herhalingen: controlevak, vak met mestkorrel, vak met mulch, controlevak, vak met mestkorrel, vak met mulch. In het document 'voorstel mulch experiment' is verdere toelichting over de opzet van het experiment terug te vinden.

Foto's opzet bij Tuinderij de Es



Foto: mulch met Japanse Haver



Foto: mulch met vers gemaaid grasklaver mengsel

Foto's opzet bij Tuinderij de Wenteling



Foto: Controle-vak knolselderij



Foto: Mulch-vak knolselderij met gras-klaver mengesel

Resultaten van metingen en observaties

Bovengrondse insecten

Het aantal en het aantal verschillende bovengrondse insecten hebben we gemeten middels een potproef.



Foto: potproef bij Tuinderij de Wenteling

Resultaten bij Tuinderij de Es: knolselderij

Per controlevak zijn er 2 potten in de grond gegaan. Er waren 2 controlevakken. Daarom zijn er 4 potten in de controlegroep. Per mulchvak zijn er 2 potten in de grond gegaan. Er waren 2 mulchvakken. Daarom zijn er 4 potten in de mulchgroep.

	Controlegroep		Mulch	
	Aantal insecten	Aantal soorten insecten	Aantal insecten	Aantal soorten insecten
Pot 1	8	5	12	5
Pot 2	5	4	18	8
Pot 3	9	4	26	12
Pot 4	4	3	30	8
Gemiddelden	6,5	4	21,5	8,25

Conclusies:

- Er zijn meer (aantal) op de grond lopende insecten in de mulch vakken (gemiddeld 21,5) dan in de controlegroep vakken (gemiddeld 6,5).
- Er zijn meer soorten op de grond lopende insecten in de mulch vakken (gemiddeld 8,25) dan in de controlegroep vakken (gemiddeld 4).

Resultaten bij Tuinderij de Wenteling: knolselderij

Per control vak zijn er 2 potten in de grond gegraven en zijn deze voor de telling gecombineerd tot 1 monster. Er waren 2 controlevakken. Daarom zijn er 2 monsters in de controlegroep. Voor de mulchvakken en de vakken met alleen korrel is op dezelfde manier te werk gegaan.

	Controlegroep		Mulch	
	Aantal insecten	Aantal soorten insecten	Aantal insecten	Aantal soorten insecten
Pot 1	16	4	210	5
Pot 2	10	5	175	5
Gemiddelden	13	4,5	192,5	5

Conclusies:

- Er zijn meer (aantal) op de grond lopende insecten in de mulch vakken (gemiddeld 192,5) dan in de controlegroep vakken (gemiddeld 13). Dit grote aantal insecten is te verklaren door de grote hoeveelheid (zeer) kleine insecten die zijn waargenomen bij de Wenteling.
- Er zijn ongeveer hetzelfde aantal soorten op de grond lopende insecten in de mulch vakken (gemiddeld 5) dan in de controlegroep vakken (gemiddeld 4,5).

Resultaten bij Tuinderij de Wenteling: prei

Per controle vak zijn er 2 potten in de grond gegraven en zijn deze voor de telling gecombineerd tot 1 monster. Er waren 2 controlevakken. Daarom zijn er 2 monsters in de controlegroep. Voor de mulchvakken en de vakken met alleen korrel is op dezelfde manier te werk gegaan..

	Controlegroep		Mulch	
	Aantal insecten	Aantal soorten insecten	Aantal insecten	Aantal soorten insecten
Pot 1	8	3	68	4
Pot 2	8	2	50	5
Gemiddelden	8	2,5	59	4,5

Conclusies:

- Er zijn meer (aantal) op de grond lopende insecten in de mulch vakken (gemiddeld 59) dan in de controlegroep vakken (gemiddeld 8). Dit grote aantal insecten is te verklaren door de grote hoeveelheid (zeer) kleine insecten die zijn waargenomen bij de Wenteling.
- Er zijn meer aantal soorten op de grond lopende insecten in de mulch vakken (gemiddeld 4,5) dan in de controlegroep vakken (gemiddeld 2,5).

Algemene conclusie

De overall conclusie is dat mulch een positief effect lijkt te hebben op het aantal op de grond lopende insecten.

Wormen

Resultaten bij Tuinderij de Es: knolselderij

Per vak is 2x 1 liter grond gemonsterd. Met de spade hebben we ongeveer 15 centimeter diep gestoken en de grond afgemeten in een 1 liter bak. Per liter hebben we de wormen geteld. Hieronder vind je de overall resultaten.



Foto: wormen tellen bij Tuinderij de Es

Tuinderij de Es: knolselderij

	Gemiddeld aantal wormen per 1 liter grond	% ten opzichte van de controlegroep
Korrel totaal	1,625	163%
Controle totaal	1	100%
Mulch totaal	5,875	588%

Conclusies:

- Er zijn meer wormen aanwezig in de mulch vakken (588% meer) ten opzichte van de controlegroep.
- Er is een klein verschil waarneembaar tussen de controlegroep en de korrelvakken.

Resultaten bij Tuinderij de Wenteling.

Per vak is 2x 2,25 liter grond gemonsterd. Met de spade hebben we een grondmonster genomen van 15 cm x 15 cm en ca. 10 centimeter diep hierin hebben we het aantal wormen geteld. Hieronder vind je de gemiddelde resultaten van 4 grondmonsters afkomstig van de twee herhalingen.

Tuinderij de Wenteling: knolselderij

	Gemiddeld aantal wormen per 2,25 liter grond	% ten opzichte van de controlegroep
Korrel totaal	6,25	104%
Controle totaal	6	100%
Mulch totaal	17,25	288%

Conclusies:

- Er zijn duidelijk meer wormen aanwezig in de mulch vakken (288% meer) ten opzichte van de controlegroep.
- Er is geen groot verschil waarneembaar tussen de controlegroep en de korrelvakken.

Tuinderij de Wenteling: prei

	Gemiddeld aantal wormen per 2,25 liter grond	% ten opzichte van de controlegroep
Korrel totaal	3,25	650%
Controle totaal	0,5	100%
Mulch totaal	10	2000%

Conclusies:

- Er zijn duidelijk meer wormen aanwezig in de mulch vakken (2000% meer) ten opzichte van de controlegroep.
- Er zijn meer wormen aanwezig in de korrelvakken (1300% meer) ten opzichte van de controlegroep.

Algemene conclusie

De overall conclusie is dat mulch een positief effect lijkt te hebben op het aantal wormen in de grond.

Micro-organismen

Voor het meten van de hoeveelheid micro-organismen (microben en bacteriën), hebben we de SoilMicroBiometer gebruikt. Van elk vak zijn twee samples grond genomen. F staat voor fungi, schimmels. B staat voor bacteria, bacteriën. F:B geeft de verhouding schimmels ten opzichte van bacteriën aan.

Tuinderij de Es: hoeveelheid micro-organismen in de bodem bij de knolselderij

Naam sample	Biomassa microben (ug C/ g soil)	%F	%B	F:B ratio
KnolselderijMulch2	308	33	67	0,5
KnolselderijMulch1	357	39	61	0,6
Mulch knolselderij gemiddeld	332,5	36	64	0,6
KnolselderijKorrel2	333	37	63	0,6
KnolselderijKorrel1	436	45	55	0,8
Mestkorrels knolselderij gemiddeld	384,5	41	59	0,7
KnolselderijControle2	372	40	60	0,7
KnolselderijControle1	401	41	59	0,7
Controle knolselderij gemiddeld	386,5	40,5	59,5	0,7

Conclusies knolselderij Tuin de Es:

- De microben-biomassa (ug C/g soil) varieert weinig tussen de drie behandelingen: tussen de 332 en 387). De range van microben-biomassa kan bij een landbouwgrond kan variëren tussen de 200 en de 800 ug C/g grond. De microben-biomassa is dus wat aan de lage kant, vergeleken met de potentie die het heeft.
- De F:B ratios verschillen ook weinig (0,6:1 tot 0,7:1). Bij de meeste eenjarige gewassen streef je naar 0,3:1-0,8:1 F:B ratio. De F:B scores zijn op zich dus goed, maar er is weinig verschil waarneembaar binnen de behandelingen.
- Dus: er zijn weinig verschillen tussen de behandelingen waarneembaar.
- Dus: de waarde an sich zijn passend bij de context (eenjarige teelt en landbouwgrond).

Tuinderij de Wenteling: hoeveelheid micro-organismen in de bodem bij de prei en knolselderij

Naam sample	Biomassa microben (ug C/ g soil)	%F	%B	F:B
PreiMulch2	535	38	62	0,6
PreiMulch1	424	29	71	0,4
Mulch prei gemiddeld	479,5	33,5	66,5	0,5
PreiKorrel1	427	37	63	0,6

PreiKorrel2	469	35	65	0,5
Mestkorrels prei gemiddeld	448	36	64	0,6
PreiControle2	292	25	75	0,3
PreiControle1	399	34	66	0,5
Controle prei gemiddeld	345,5	29,5	70,5	0,4
KnolselderijMulch2	792	59	41	1,4
KnolselderijMulch1	323	33	67	0,5
Mulch knolselderij gemiddeld	557,5	46	54	0,9
KnolselderijKorrel2	659	52	48	1,1
KnolselderijKorrel1	293	30	70	0,4
Mestkorrels knolselderij gemiddeld	476	41	59	0,7
KnolselderijControle2	358	32	68	0,5
KnolselderijControle1	348	33	67	0,5
Controle knolselderij gemiddeld	353	32,5	67,5	0,5

Conclusies prei de Wenteling:

- De microben-biomassa verschilt weinig tussen de mulch en de mestkorrel, respectievelijk 479 en 448. De microben-biomassa bij het controlevak was wat lager: 345. Wetend dat de microben-biomassa op landbouwgronden tussen de 200 en 800 kunnen verschillen, zijn de verschillen niet erg groot.
- De F:B ratios verschillen van 0,4:1 tot 0,6:1. Dit zijn maar kleine verschillen. De mestkorrel behandeling had de hoogste waarde. De waardes vallen wel binnen wat past bij eenjarige gewassen.

Dus: de mulch behandeling lijkt een klein positief effect te hebben op de microben-biomassa, maar niet op de F:B ratios

Conclusies knolselderij de Wenteling:

- De microben-biomassa (ug C/g soil) verschilt tussen de 353 en 557. De grond bij de knolselderij met mulch heeft de hoogste waarde. Daarna die met mestkorrel, dan die uit het controlevak. Een microben-biomassa van 200 wordt als laag gezien en een microben-biomassa van 800 wordt als heel hoog gezien op landbouwgrond volgens de interpretation sheets van de SoilMicroBiometer.
- De F:B ratios verschillen van 0,5:1 tot 0,9:1. De grond bij de knolselderij met mulch heeft de hoogste waarde. Daarna die met mestkorrel, dan die uit het controlevak. Bij de meeste eenjarige gewassen streef je naar 0,3:1-0,8:1 F:B ratio volgens de leer van Jeff Lowenfells en Elaine Ingham.

- Dus: de mulch behandeling lijkt een positief effect te hebben op zowel de microben-biomassa als de F:B ratios

Algemene conclusie

De algemene conclusie is dat de verschillen zijn zo klein en verschillend per bedrijf en per gewas, dat er geen eenduidige conclusies te trekken zijn over deze metingen van bacteriën en schimmels.

Opbrengst

Opbrengstwaardes hebben we bij beide bedrijven gemeten door een a-select een aantal planten te oogsten, 10 voor knolselderij en 30 voor prei per proefvak. De gewassen zijn schoongemaakt zoals we ze in de voorraad zouden bewaren en vervolgens gewogen. Voor de knolselderij betekent dat zonder loof. Vervolgens hebben we gemiddelde gewichten per plant berekend voor beide herhalingen gecombineerd. Daarnaast heeft Tuinderij de Wenteling ook brix-metingen gedaan om de gezondheid van de plant te benaderen. Hoe hoger de brix-waarde, hoe beter, over het algemeen.

Tuinderij de Es: opbrengstmeting bij de knolselderij

Vak	Gewicht per 10 planten (geogst voor voorraad) in kg	Gemiddelde gewicht per plant in kg
Mulch 1	14,6	1,5
Mulch 2	9,5	1,0
Gemiddeld mulch	12,05	1,2
Mestkorrel 1	12,6	1,3
Mestkorrel 2	9,5	1,0
Gemiddeld mestkorrel	11,05	1,1
Controle 1	11,8	1,2
Controle 2	9,8	1,0
Gemiddeld controle	10,8	1,1

Tuinderij de Es: uitval per vak knolselderij

Vak	Totaal aantal planten inclusief uitval	Aantal planten uitval (op open plekken, rotte planten, zeer kleine planten)	% uitval tov totaal
Mulch 1	40	10	25
Mulch 2	38	12	32
Gemiddelde mulch	39	11	28
Mestkorrel 1	52	20	38
Mestkorrel 2	44	5	11
Gemiddelde mestkorrel	48	12,5	25
Controle 1	45	8	18
Controle 2	44	6	14
Gemiddelde controle	44,5	7	16

De oorzaak van de uitval is niet zeker. De gewassen werden zacht vanbinnen. De rotting leek te beginnen aan de onderkant van de plant. Hieronder zie je op de foto hoe het gewas eruitzag. We vermoeden zelf dat de uitval te maken kan hebben met overbemesting. Het bed was hiervoor 2 jaar een grasklaver bed en heeft zowel compost als vaste mest gehad. De late oogstdatum, vanwege een kennisbijeenkomst over dit experiment, zou een andere oorzaak kunnen zijn.



In de onderstaande tabel zie je het effect van de uitval op de opbrengst. Deze is berekend uitgaande van een plantafstand van 35 x 65 cm en geen rekening houdend met loop of rijpaden.

Tuinderij de Es: opbrengst gecorrigeerd voor uitval bij de knolselderij

Mulch	
uitval	28%
aantal planten per ha na uitval	34286
gemiddeld gewicht per plant (in kg)	1,2
gemiddeld te oogsten gewicht per ha (in kg)	41314
Mestkorrel	
uitval	25%
aantal planten per ha na uitval	35714
gemiddeld gewicht per plant (in kg)	1,11
gemiddeld te oogsten gewicht per ha (in kg)	39464
Controle	
uitval	16%
aantal planten per ha na uitval	40000
gemiddeld gewicht per plant (in kg)	1,08
gemiddeld te oogsten gewicht per ha (in kg)	43200

Conclusies:

- In het mulchvak zagen we zwaardere knolselderijen.
- In het mulchvak zagen we ook veel uitval.
- Als je de opbrengst corrigeert voor de uitval, dan levert het controlebed de beste resultaten op.

Tuinderij de Wenteling: opbrengstmeting bij de knolselderij

	Gem. Gewicht zonder loof in gram	Rel. opbrengst zonder loof t.o.v. controle	Uitval % van planten in totaal vak	Brix-waarde middelste 5 bladeren
Controle gemiddeld	486	100	0	4
Korrel gemiddeld	521,5	106,5	0	3,25
Mulch gemiddeld	833	172	2	3



Foto: opbrengstmeting van de knolselderij bij Tuinderij de Wenteling. Links met mulch, rechts controle.

Tuinderij de Wenteling: opbrengstmeting bij de prei

	Gewicht van 30 planten schoongemaakt in gram	Rel. opbrengst t.o.v. controle in %	Uitval% van planten in totaal vak	Brix-meting 5 middelste bladeren
Controle gemiddeld	3858	100	14	4
Korrel gemiddeld	4193	109	15,5	3,75
Mulch gemiddeld	5852	152	12,5	3,5

Conclusies:

- Bij de mulchvakken waren de opbrengsten veel groter, minimaal 149% meer bij de prei en minimaal 156% meer bij de knolselderij.
- Er was geen groot effect door uitval waarneembaar.
- Er waren geen grote verschillen in de brixmetingen waarneembaar.

Algemene conclusie

De algemene conclusie is dat in de mulchvakken grotere/zwaardere planten te vinden waren. Dit is niet alleen te verklaren door extra mestgift, aangezien de mestkorrelvakken niet dezelfde resultaten gaven. Er is verder geen groot verschil waarneembaar in de gezondheid van de planten in termen van suikergehaltes (te meten met de brixmeter).

Conclusies van metingen en observaties

In dit experiment hebben Tuinderij de Wenteling en Tuinderij de Es onderzocht:

- Of het toepassen van mulch een verbetering/toename geeft van de hoeveelheid en diversiteit aan bodemleven in en op de bodem.
- Wat voor effect bedekking met mulch heeft op de groei van de groenteplanten wat betreft opbrengst en gezondheid.

Het toepassen van mulch lijkt zowel een positief effect te hebben op het bodemleven ondergronds (wormen) als bovengronds (over de grond lopende insecten). We kunnen helaas niets zeggen over het effect op het microbiële leven.

Het toepassen van mulch lijkt een positief effect te hebben op de groei van de planten in termen van opbrengst. Echter, bij Tuinderij de Es, corrigeerde de uitval bij de knolselderij (rot van de knol) dit positieve effect. Over de gezondheid van de planten is op basis van dit experiment niets te zeggen.

Kennisbijeenkomst

Maandag 18 september hebben we een kennisbijeenkomst rondom het thema mulchen georganiseerd bij Tuinderij de Es. Er waren rond de 30 bezoekers, waaronder veel tuinders.



Aandachtspunten/reflecties

Vanuit de ervaring van **Tuinderij de Es** willen we de volgende reflecties ten aanzien van dit experiment met jullie delen.

Ten eerste, ook mulchen is een techniek die je onder de knie moet krijgen. Dit is ons in één seizoen nog niet gelukt. In het vervolg zullen we meer moeten letten op de combinatie met bemesting om overbemesting te voorkomen. We vermoeden een relatie van te veel nutriënten en de rot/uitval. Daarnaast is het nog zoeken hoe we op een efficiënte manier mulch kunnen aanbrengen. Ook het soort mulch materiaal maakt uit. In een natte zomer zijn houtigere mulch materialen handig; in een droge zomer zijn vochtigere mulchmaterialen handig. Natuurlijk weet je nooit van tevoren wat voor zomer het wordt. Daarom is het misschien slim om met een combinatie van houtige en vochtige mulchmaterialen te werken. Ten tweede, als we meer zouden willen gaan mulchen, bijvoorbeeld bij alle lang staande opgaande gewassen, dan komen we veel mulch materiaal te kort. We hebben nog geen oplossing hiervoor.

Vanuit de ervaring van **Tuinderij de Wenteling** willen we de volgende reflecties ten aanzien van dit experiment met jullie delen.

Ik had niet verwacht dat dat het toepassen van mulch ook in een minder oppervlakkig wortelend gewas als prei een duidelijk positief effect op de opbrengst zou hebben.

Wanneer de basis bemesting laag is (ca. 115 kg N/ha) dan geeft de inbreng van mulch waarschijnlijk een duidelijkere verhoging van de opbrengst te zien. De vrijkomst van voedingsstoffen uit de mulch ligt waarschijnlijk hoger dan de 20% vertering van de mulchlaag, dan waarvan we bij dit experiment vanuit zijn gegaan.

Door de snelheid van vertering van het mulchmateriaal tijdens deze vochtige zomer, wordt de mulchlaag te snel te dun, waardoor de onkruidonderdrukkende werking van de mulch niet meer afdoende is. Gevolg is dat er onkruidgroei gaat plaatsvinden. Het toepassen van een dikkere mulchlaag dan 8 cm kan een oplossing zijn. Evenals wat hiervoor is opgemerkt, het mengen van het verse mulchmateriaal met een wat "houtiger" materiaal.

Het ontwikkelen van een onkruidbestrijdingswerktuig dat ook toepasbaar is in gewassen met nog resten mulch materiaal is in de toekomst nodig. Dit om achter de hand te hebben als de ingebrachte mulchlaag tijdens het seizoen te snel wordt afgebroken.

In een vervollexperiment op een wat grotere schaal kan het na 1^{ste} jaars effect van de inbreng van mulch op het vervolggewas worden onderzocht.