

Nutrients and weeds through 13 years of organic farming

The comparison of the cash crop and the dairy cow crop rotations showed some effects on yield, weeds and nutrients after 13 years of different management, but most of them are so far not statistically different.



Dr. Herwart Böhm, Hans Marten Paulsen, Jenny Fischer, Jan Hendrik Moos & Gerold Rahmann
Thünen-Institute of Organic Farming, Germany
herwart.boehm@ti.bund.de

Farming systems (e.g. with or without livestock keeping) and crop rotations are the most important factors for a successful crop production in organic farming. The evaluation of long-term experiments in organic farming showed firstly a great necessity for research in the field of comparing farming systems with and without livestock keeping and secondly, the survey indicates that most of these comparisons are carried out at field trial level (Urbatzka *et al.*, 2013). However, the Trenthorster long-term monitoring, which was established at the Experimental Farm of the Thünen-Institute of Organic Farming in 2003, is applied to the comparison of farming systems at farm level to generate results which are comparable to common practice.

Materials and methods

The Experimental Farm Trenthorst is located near Lübeck (53°46'N, 10°31'E) in a temperate maritime climate (Ø annual precipitation 706 mm,

Ø annual temperature 8.8°C) on loamy soils. Schaub *et al.* (2007) give a detailed description of the site conditions and study set-up. Details of the two crop rotations are given in table 1. At the cash crop farm (31 ha arable land), clover grass was mulched three times per year in the first crop rotation. In the second crop rotation red clover is cultivated for seed production. Straw is mostly incorporated into the soil. At the dairy cow farm (64 ha arable land/39 ha grassland, 90-100 milking cows with their offspring) clover grass and straw are harvested for fodder production respectively for bedding. Manure of the farm-own livestock is used for fertilisation of cereals, but nitrogen and other nutrients are transferred from grassland to the arable land via manure.

On each arable field, four or eight representative monitoring points were established, where all parameters have been measured annually since 2003. Soil samples were taken in three

depths (0-30, 30-60 and 60-90 cm) before the start of the growing season, and the soil mineral nitrogen content (N_{min}) was analysed. Plant available P, K, Mg, as well as pH, C_t and N_t were determined in the soil of the 0-30 cm layer.

During three autumn-winter seepage periods (2010/2011 to 2012/2013) leachates were collected by an in-situ sampling with ceramic suction cups, which were installed in 70 cm depth to assess the leaching rate below the rooting zone. The analysis of the nitrate concentration was done by a photometric autoanalyser to calculate the NO_3-N load with help of the seepage rate that is assessed by a model from the German Meteorological Service (DWD).

Yields were determined by harvesting 1 or 2 m² by hand. After the sheaves had dried/had been dried, they were threshed by a threshing machine for calculating yields of grain and straw.

The vegetation surveys were

Table 1. Crop rotations of the cash crop farm and the dairy cow farm during the two periods in the long-term monitoring Trenthorst.

Farm type	Years	Position in crop rotation					
		1	2	3	4	5	6
Cash crop	2003-2007	Clover grass ¹	Winter wheat	Oats	Pea	Winter rape	Triticale ²
	2008-2014	Red clover	Winter wheat	Spring barley	Pea	Winter rape	Triticale
Dairy cow	2003-2007	Clover grass	Clover grass	Winter wheat	Oats+Field bean ⁴	Pea+Barley ⁴	Triticale
	2008-2014	Clover grass	Clover grass	Silage maize	Winter wheat ³	Oats+Field bean ⁴	Triticale

¹ =White clover in 2005, ² =Spelt wheat in 2003 and 2004, ³ =Summer wheat in 2011, ⁴ = Intercropping

carried out within a circle with an area of 100 m² according to the method of Braun-Blanquet.

The dairy cow and cash crop rotations obtained similar average yields. Yield differences are often due to weather conditions and pest infestation with aphids on grain legumes.

In the first crop rotation period the soil mineral nitrogen contents showed a rotation average which was similar between the both crop rotations. But in the course of the crop rotations differences became evident: compared to the dairy cow farm the cash crop farm showed higher N_{min} values after the first rotation year (mulched vs. cut grass clover) but lower values in the fourth and fifth year of the rotation. Since a precise nitrogen supply via manure as in the livestock farms is impossible in a self-sustaining cash crop farm, the excess of nitrogen at the beginning and the lack of it towards the end of the rotation could not be balanced.

The results of nitrate leaching during the autumn-winter seepage periods reconfirm that the leaching rate could be reduced if grass-clover stands are

ploughed in spring compared to autumn. The cultivation of grain legumes showed no higher N load compared to the other crops like wheat, maize or triticale.

Soil contents of plant available K and P decreased over the years in both crop rotations. The plant available P content decreased from 90 mg kg⁻¹ soil in 2003 to 77 in the cash crop and 70 mg kg⁻¹ soil in the dairy cow crop rotation in 2012. Thus, they have not reached the lower limit (44 mg kg⁻¹ soil) that is discussed for good agricultural practice in conventional farming (Kuchenbuch and Buczko 2011). Nevertheless a supply of nutrients is required in the future.

Variation in weed abundance was observed between plots. Neither general increase, nor general decrease in weed abundance could be identified. A more intensive view was on the abundance of *Cirsium arvense* and *Galium aparine agg.*, two problematic weed species. A comparison of the frequencies of *C. arvense* and *G. aparine agg.* between the two rotations reveals some differences. While *C. arvense* is significantly more

frequent in the cash crop rotation, the higher mean frequency of *G. aparine agg.* in the dairy cow rotation cannot be statistically secured.

References

- Kuchenbuch RO & Buczko U. 2011. Re-visiting potassium- and phosphate-fertiliser responses in field experiments and soil-test interpretations by means of data mining. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 174: 171-185.
- Schaub D, Paulsen HM, Böhm H & Rahmann G. 2007. Der Dauerbeobachtungsversuch Trenthorst - Konzeption und Versuchsaufbau. In: Zikeli S, Claupein W (eds) Beitr. 9. Wiss-tagung Ökolog. Landbau, Bd 1, 33-36.
- Urbatzka P, Cais K, Rehm A & Rippel R. 2011. Status-Quo-Analyse von Dauerversuchen: Bestimmung des Forschungsbedarfes für den ökologischen Landbau. <http://orgprints.org/19317/>.

Næringsstoffer og ukrudt igennem 13 år med økologisk jordbrug

En sammenligning af sædskifter med salgsafgrøder og afgrøder til malkekvæg viste visse indvirkninger på udbytte, ukrudt og næringsstoffer efter 13 år med forskellig driftspraksis, men de fleste af dem er indtil videre ikke statistisk forskellige.



Dr. Herwart Böhm, Hans Marten Paulsen, Jenny Fischer, Jan Hendrik Moos & Gerold Rahmann
Thünen-Institute of Organic Farming, Germany
herwart.boehm@ti.bund.de

Bedriftstype (f.eks. med og uden husdyrhold) og sædskifter er de vigtigste faktorer for en succesrig produktion af afgrøder i økologisk jordbrug. En vurdering af langtidsforsøg i økologisk jordbrug viste for det første et stort behov for forskning inden for sammenligning af bedriftstyper med og uden husdyrhold, og for det andet antyder undersøgelsen, at de fleste sådanne sammenligninger bliver udført på markforsøgsniveau (Urbatzka *et al.*, 2013). Trenthorsts langtidsovervågningen, som er oprettet på forsøgsgården ved Thüne-Institutet for Økologisk Jordbrug i 2003, er oprettet med henblik på sammenligning af driftssystemer på bedriftsniveau for at skabe resultater, der er sammenlignelige med almindelig praksis.

Materialer og metoder

Forsøgsgåden Trenthorst ligger nær Lübeck (53°46'N, 10°31'E) i et tempereret kysklima (gennemsnitlig årlig nedbør 706 mm, gennemsnitlig årlig tem-

peratur 8,8°C) på lermuldet jord. Schaub *et al.* (2007) giver en detaljeret beskrivelse af forholdene på stedet og design af forsøgene. Detaljerne for de to sædskifter vises i tabel 1. På bedriften med salgsafgrøder (31 ha opdyrket jord) blev kløvergræs afpudset tre gange om året i den første sædskifterotation (2003-2007). I andet sædskifterotation (2008-2014) blev der dyrket rødkløver til frø. Halmen blev for det meste nedmuldet. På malkekvægbedriften (64 ha opdyrket jord/39 ha græs jord, 90-100 malkekøer med kalve) blev kløvergræs og halm høstet til produktion af foder henholdsvis strøelse. Gødningen fra bedriftens egne husdyr anvendes til gødkning af korn, så kvælstof og andre næringsstoffer overføres fra græs jord til den opdyrkede jord via husdyrgødning.

På hver dyrkbar mark blev der etableret fire eller otte repræsentative overvågningspunkter, hvor alle parametre er blevet målt årligt siden 2003. Der blev taget jordprøver i tre dybder (0-

30, 30-60 og 60-90 cm) for begyndelsen af vækstsæsonen, og jordens indhold af mineralisk kvælstof (N_{min}) blev analyseret. Plantetilgængeligt fosfor, kalium, mangan samt pH, C_t og N_t blev bestemt i jorden i 0-30 cm-laget.

I tre nedsivningsperioder (efterår-vinter fra 2010/2011 til 2012/2013) blev nedsivningsvand indsamlet ved prøvetagning på stedet med keramiske sugekopper, der blev anbragt i 70 cm's dybde for at vurdere udsivningen under rodzonen. Analyse af nitratkoncentrationen blev foretaget med et fotometrisk autoanalyseapparat for at beregne NO_3 -N-belastningen ved hjælp af nedsivningsmængden, der bedømmes ved en model fra den tyske vejrtjeneste (Deutscher Wetterdienst (DWD)).

Udbytter blev bestemt ved at høste 1 eller 2 m² med håndkraft. Da negene var tørre, blev de tærsket med et tærskværk, så udbyttet af korn og halm kunne måles.

Tabel 1. Sædsrifter på bedrifter med henholdsvis planteavl og malkekvæg i to perioder i Trenthorst-langtidsovervågningen.

Bedriftstype	År	Plads i sædskiftet					
		1	2	3	4	5	6
Planteavl	2003-2007	Kløvergræs ¹	Vinterhvede	Havre	Ært	Vinterraps	Triticale ²
	2008-2014	Rødkløver	Vinterhvede	Vårbyg	Ært	Vinterraps	Triticale
Malkekvæg	2003-2007	Kløvergræs	Kløvergræs	Vinterhvede	Havre+ Hestebønne ⁴	Ært+Byg ⁴	Triticale
	2008-2014	Kløvergræs	Kløvergræs	Majs til ensi- lering	Vinterhvede ³	Havre+ Hestebønne ⁴	Triticale

¹ = Hvidkløver i 2005, ² = Spelt i 2003 og 2004, ³ = Vårhvede i 2011, ⁴ = Samdyrkning

Undersøgelserne af plantevækst blev udført inden for en cirkel med et areal på 100 m² ifølge Braun-Blanquets metode.

Sædsrifterne for henholdsvis malkekvægbrug og salgsafgrøder opnåede ensartede gennemsnitlige udbytter. Forskellene i udbytte skyldes ofte vejrforhold og angreb af skadedyr som bladlus i bælgæd. I den første sædsrifteperiode viste indholdet af mineralsk kvælstof i jorden et sædsriftegegensnit, der var ens for begge sædsrifter. Men i løbet af sædsrifterne blev det klart, at der var nogle forskelle: sammenlignet med malkekvægbruget viste bedriften med salgsafgrøder højere N_{min}-værdier efter det første år i sædskiftet (afpudset kløver vs. høstet kløvergræs), men lavere værdier i det fjerde og femte år i sædskiftet. En præcis tildeling af kvælstof gennem husdyrgødning er mulig på en malkekvægsbedrift. Det samme er ikke muligt på en planteavlsbedrift som er selvforsynende med kvælstof. Her kunne kvælstof ikke balanceres igennem hele rotationen, der var overskud først på rotationen og mangel i den sidste del.

Resultaterne af kvælstofudvaskning i nedslivningsperio-

derne efterår-vinter bekræfter atter, at udvaskningen kunne mindskes, hvis kløvergræs pløjes om foråret frem for om efteråret. Dyrkningen af bælgæd viste ikke en højere kvælstofbelastning sammenlignet med de andre afgrøder som hvede, majs eller triticale.

Indholdet i jorden af kalium og fosfor, som var tilgængelig for planterne, faldt i løbet af årene i begge sædsrifter. Det tilgængelige fosforindhold faldt fra 90 mg kg⁻¹ jord i 2003 til 77 i salgsafgrøden og 70 mg kg⁻¹ jord i malkekvægsædskiftet i 2012. De har således ikke nået den nedre grænse (44 mg kg⁻¹ jord), der diskuteres som god jordbrugspraksis i konventionelt jordbrug (Kuchenbuch og Buczko 2011). Ikke desto mindre er der brug for tilførsel af næringsstoffer i fremtiden.

Der blev fundet variation i forekomsten af ukrudt mellem parcellerne. Der kunne ikke identificeres hverken en generel stigning eller et generelt fald i ukrudtsforekomst. Men når der blev set mere intensivt på forekomsten af *Cirsium arvense* og *Galium aparine agg.*, to problematiske ukrudtsarter viste sammenligningen af hyppighederne

af *C. arvense* og *G. aparine agg.* for de to sædsrifter nogle forskelle. Mens *C. arvense* findes signifikant hyppigere i sædskiftet med salgsafgrøder, er den højere gennemsnitlige hyppighed af *G. aparine agg.* i sædskiftet med malkekvæg ikke signifikant.

Litteratur

- Kuchenbuch RO & Buczko U. 2011. Re-visiting potassium and phosphate-fertiliser responses in field experiments and soil-test interpretations by means of data mining. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 174: 171-185.
- Schaub D, Paulsen HM, Böhm H & Rahmann G. 2007. Der Dauerbeobachtungsversuch Trenthorst - Konzeption und Versuchsaufbau. In: Zikeli S, Claupein W (eds) Beitr. 9. Wiss-tagung Ökolog. Landbau, Bd 1, 33-36.
- Urbatzka P, Cais K, Rehm A & Rippel R. 2011. Status-Quo-Analyse von Dauer-versuchen: Bestimmung des Forschungsbedarfes für den ökologischen Landbau. <http://orgprints.org/19317/>.

Sammendrag af indlæg

Plantekongres 2014

14.-15. januar i Herning Kongrescenter



Plantekongres 2014-produktion, plan og miljø



Velkommen til Plantekongres 2014

Det bedste og mest givende er selv at være til stede ved en begivenhed som plantekongressen. Det gælder også for de 88 sessioner på kongressen. Det næstbedste er at få informationerne på anden vis.

I denne bog finder du artikler med resultater og konklusioner fra hovedparten af mange indlæg, som holdes på Plantekongres 2014. Dermed kan du få faglig update fra både de 11 sessioner, du kan nå at deltage i og de 77 sessioner, du ikke når.

Indlæggene er produceret til kongressen, og dermed er bogen en skattekasse med den allernyeste viden om planteproduktion, miljø, natur og planlægning i det åbne land. Du kan også have glæde af kontaktoplysningerne på de enkelte oplægsholdere.

På plantekongres.dk finder du flere nyttige informationer:

- I år er det muligt at hente artiklerne i denne bog til din tablet lige før kongressen.
- Under og umiddelbart efter kongressen lægger vi indlægsholdernes PowerPoint-shows på.
- Efter kongressen kan du finde videooptagelser fra nogle af sessionerne.

Vi ønsker dig rigtig god fornøjelse og et stort udbytte af Plantekongres 2014.

Med venlig hilsen

Niels Halberg, Erik Bisgaard Madsen & Ivar Ravn



Niels Halberg
Direktør for DCA - Nationalt
Center for Fødevarer og Jordbrug
Aarhus Universitet



Erik Bisgaard Madsen
Vice-dean for Private and
Public Sector Services
Københavns Universitet



Ivar Ravn
Direktør
Videncentret for Landbrug
Planteproduktion



KØBENHAVNS
UNIVERSITET



Sammendrag af indlæg

Plantekongres 2014

Sproglig revision og korrektur

Kontorfuldmægtig Sonja Graugaard, Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi

Grafisk tilrettelæggelse og produktion

Kontorfunktionær Charlotte Knudsen, Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi

Omslagsfoto

Claus Haagensen

Foto

Leveret af indlægsholdere samt Henny Rasmussen og Per Kryger, Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi

Sats, repro og tryk

Frederiksberg Bogtrykkeri A/S

ISBN: 978-87-92869-86-9