

Regulierung von Stickstoffverföhrung beim Apfelanbau

Regulation of nitrogen availability in an apple orchard

Joke Bloksma¹

Einföhrung

Beim letztem Mal habe ich meine Ideen über Stickstoffdynamik im Jahrverlauf vorgestellt, mit Engpässe im Fröhjahr (Boden liefert weniger als der Baum fragt) und Spätsommer (Boden liefert mehr als der Baum braucht). Mögliche Lösungen: Dynamik ändern mit Spätsommerbegrönung (1) oder Stickstoffverföhrung in Blötezeit korrigieren mit Hilfsstoffen (2).

Daneben spielt die Frage die Stikstoffeffizienz optimalisieren sodaß ein Ökologisch Obstbaubetrieb amwenigsten Düngerimport braucht (3,4,5). Das Louis Bolk Institut arbeitet an diesen Fragen zusammen mit 5 Obstbaubetrieben auf unterschiedlichem Boden (Bodenprofilen in Ausstellung), mit PFW(Versuchstation Obstbau in der Niederlande) und mit DLV (Beratungsdienst) in einem mehrjährigen Projekt. Wie weit sind wir damit? Passen die ersten Erfolge zu der Hypothese? Welchen Praktische Konsequenzen begegnen wir? Eine Zwischenbilanz.

1a Kann Stickstoff vom Herbst bis zum nächstem Fröhjahr verlegt werden mit Spätsommerbegrönung?

Tab. 1: Begrönung der Baumstreifen in 2 jährigem Versuch in Wilhelminadorp (4-jährige Ecolette M9 auf leichtem Tonboden)

Baumstreifen Variante	Samen	Nitrat im Boden kgN _{NO3} /ha _{0-30 cm}			
		Mai'95	Nov'95	Mai'96	Nov'96
1 Unterschneiden	-	21 a	11 a	32 ab	7 b
2 dauerhaft Klee+Gras	2,5 gr/m ²	21 a	12 a	24 a	19 c
3 Raps ab Juli	2,0 gr/m ²	21 a	5 b	39 bc	2 a
4 Raps ab August	2,0 gr/m ²	21 a	7 b	32 ab	2 a
5 Stoppelrüben ab Juli	0,6 gr/m ²	22 a	7 b	45 c	2 a

Es gibt keine signifikanten Unterschiede im Ertrag von 1995 und 1996, % Fruchtansatz, Wachstum oder Stickstoffgehalt im Blatt (=2,2%N). Nur bei Klee gras ist weniger Stickstoff im Blatt (=2,0%), weniger Triebwachstum, weniger Triebe wegen Graskonkurrenz. Die Klee begrönung ist praktisch nicht gut gelungen.

¹ J. Bloksma u. P.-J. Jansonius, Louis Bolk Instiut, NL-Driebergen

In Zusammenarbeit mit G. Brouwer (DLV Beratungsdienst Obstbau, NL); A. Schenk, B.Heijne u. R.v.d. Maas (FPO-Wilhelminadorp, NL)

Schlußfolgerung:

- Begrünung mit Kreuzblumen im Spätsommer kann Stickstoff im Boden vom Herbst aufs Frühjahr verlegen aber im Baum haben wir den Tatbestand noch nicht zurückgefunden.
- Praktische Punkte: sauberes Keimbeet und gute Keimung des Untersamens haben große Wichtigkeit, Bewässerung im Spätsommer ist notwendig, Sähzeit hängt ab von feuchter Witterung; Sähdichte muß etwas größer sein für eine gute Bedeckung ($\pm 4 \text{ gr/m}^2$). Nur dort sähen ausreichend Licht und Stickstoff für das Untersaat ist.
- Weitere Forschung: welche Art und Sorte Untersaat(-Mischung)? Wie viel Samen/ m^2 ? Mähbarkeit und geeignete Mähgeräte wenn die Begrünung zu hoch wird?

1b Kann Spätsommer Baumstreifenbegrünung das vegetative Wachstum hemmen?

Tab.2: Begrünung der Baumstreifen in 1 jährigem Versuch in Junganlage, 1997 (2-jährige Jonagold M9 auf humusreichem und feuchtem Sandboden)

	% nicht abgeschlossene Triebe in der Baummitte			% N in Blatt	Bodennitrat in $\text{kgN}_{\text{NO}_3}/\text{ha}_{0-30 \text{ cm}}$			
	12/8	2/10	2/10 aufs neue	12/8	29/5	24/6	21/8	2/10
Baumstreife variante								
mechanisch schwarz	72	34	o	2,2= gut	-	64	119	164
Klee mit Beikraut (Quecke, Miere)	48	45	+	2,3= gut	36	18	20	17
gemähtes Beikraut (Vogelmiere)	60	50	o	2,6= hoch	10	17	30	33
Beikraut und ab September Schwarz	-	45	++	-	-	-	-	68
Beikraut und ab September Stoppelrügen	-	59	+	-	-	-	-	110

Schlußfolgerung:

- Beikraut oder Einsatz kann das Wachstum früher abschließen. Begrünung ist nicht nur eine Beikrautregulierung sondern auch interessant als Wachstumsregulator.
- In diesem Jahr mit Regen im September nach extrem trockenem August sind die am Frühesten abgeschlossenen Triebe am meisten aufs neue angefangen zu wachsen.
- Praktischer Punkte: sauberes (falsches) Saatbeet; Bewässerungsmöglichkeit nach Sähen der Begrünung.

2 Mit welchen Hilfsstoffen ist im ökologischen Obstbau Stickstoffmangel in der Blütezeit zu korrigieren ?

Tab. 3: Düngung von Blatt, Ast oder Boden, in Herbst oder Frühjahr auf einer Anlage mit 4-jährigen Otava M9 mit extrem niedrigem Stickstoffgehalt im Blatt und im Boden letztes Jahr (August 1996: 1,6%N) und wahrscheinlich wenig Reservestoffen zur Blüte.

	Behandlung h=Herbst 1996 f=Frühjahr 1997		Anwendungszeitpunkt und Dosierung in 1000 Liter/ha					total kgN/ ha	total DM/ ha
			vor Blattfall	Anfang November	Ende Februar	Ende März	Rote Knospe		
1	unbehandelt		-	-	-	-	-	0	0
2	Siapton h	Blatt	2x2 %	-	-	-	-	7	200,-
3	Siapton f	Baum	-	-	-	-	3x1 %	5	150,-
4	Siapton h+f		1x2 %	-	-	-	3x1 %	9	250,-
5	Baumanstrich h	Blatt	-	1x5%B+3%S	-	-	-	5	
6	Baumanstrich f	Äste	-	1x5%B-3%S	-	1x5%B+3%S	-	5	
7	Baumanstr. h+f	Baum	-	-	-	1x5%B+3%S	-	11	
8	Blutmehl h	Boden	385 kg	-	-	-	-	50	666,-
9	Blutmehl f	Baum-	-	-	192 kg	-	-	25	333,-
10	Blutmehl h+f	streifen	192 kg	-	192 kg	-	-	50	666,-
11	Harnstoff h	Blatt	2x2%	-	-	-	-	17	20,-
12	Harnstoff f	Baum	-	-	-	-	3x0,5%	7	7,50
13	Harnstoff h+f		2x2%	-	-	-	3x0,5%	24	27,50

Schlußfolgerung:

- Durch Blütenfrost sehr wenig Fruchtansatz (nur 5%). Kein Behandlung konnte den Fruchtansatz, den Stickstoffgehalt im Blatt oder im Boden verbessern. Auch Harnstoff nicht. Ein Frostjahr ist doch ein Jahr, in dem man den größtem Effekt von Hilfsstoffen erwarten darf? Bei wirklich ernsthaftem Stickstoffmangel kann man nicht korrigieren?
- Wiederholung in 1998 noch unsicher.
- Entwicklungspunkt: gehört Siapton und Blutmehl von Schlachthäusern zu ökologischem Landbau?

3a Wie versorgt man Klee-Untersaat ohne Vergrasung

Untersaat von mehrjährigem Klee kommt nur in Frage wenn man Vergrasung aufhalten kann. Welche praktischen Möglichkeiten gibt es dazu?

Schlußfolgerung:

- Nur kleine Unterschiede zwischen einigen geprüften Sorten weissen Weideklee. Die Sorte Barbian und Pertina bedecken besser als Gwenda. Hopfenklee bedeckt gut, aber ist frostempfindlich.
- Praktische Punkten zur guten Keimung von Klee: Sauberes Saatbeet. Boden rollen nach Einsäung. Feuchthalten.
- Praktische Punkte bei der Beikrautregulierung: mähe auf 10-20 cm wenn Beikraut über den Klee hinauswächst.

3b In welchem Jahr kann man mit Klee-Untersaat anfangen ohne ungewünschte Konkurrenz?

Tab. 4: Untersaat von mehrjährigem Weißklee (Barbian) in unterschiedlichen Jahren nach der Pflanzung auf fruchtbarem leichtem Tonboden mit Bewässerung in Randwijk bei Elstar und Jonagold auf M9.
Beobachtungen vom 10 Aug. '97.

Pflanzjahr 1996	Begrünung				Baum			
	% Klee Bedeckung	% Bei- kraut	Klee cm hoch	# Klee- blumen/ m ²	Blatt- stand	% N Blatt	% Abschluß Top	
							Elstar	Jonagold
unbegrünt	-	10	-	-	7,1	2,05=niedrig	0	43
Klee 1996+97	95	5	20-30	15-20	7,3	2,16=gut	0	43
Klee nur 1997	85	15	10-20	1-2	6,5	1,85=niedrig	14	100

Schlußfolgerung:

- Bei guter Versorgung ist es möglich eine gute Kleebegrünung mindestens bis zum zweiten Jahr zu halten.
- Im ersten Jahr zeigt der Klee eine Konkurrenz zu den Bäumen, aber im zweiten Jahr ist die Stickstoffnachlieferung zum Vorteil geworden. Versuch läuft weiter bis 1999.

4 Multifunktionelle Fahrgasse

Die Fahrgasse ist nicht nur fürs Fahren zu benutzen, aber auch für die Stickstofffixierung durch Klee; Blumen für Insekten; Produktion Organischer Substanz zur Düngung der Baumstreifen.

Das Mulchgerät ist angepaßt so dass die Mulch auf die Baumstreifen geworfen wird. Wir messen die verlegte organische Substanz, Stickstoff und Kalium.

Schlußfolgerung:

- Bis jetzt gab ein Bestand mit 50% Bedeckung mit Weißklee und 50% mit Wiesenrispe kein Problem mit der Fahrbarkeit auf leichtem Ton.
- Die erste Schätzung von Materialverlegung von einer relativ produktiven Fahrgasse mit 50% Klee und 50% Gras in kg pro Jahr pro ha-Baumstreifen: 2500 kg trockene organische Substanz, 50 kg Stickstoff, 60 kg Kalium.

5 Leichtere Mechanische Unkrautbekämpfung:

Wir suchen Verbesserung durch

- Baumstreifen Untersaat mit Phacelia im August => wenig Konkurrenz mit Baum, weniger Gras nach dem Winter, feine Bodenstruktur => einfachere erste Bearbeitung im Frühjahr.

- Kombination von Unterschneidmesser und Rotorkrümler => weniger Wiederwachstum von Beikrautschollen.
- Inseln mit Kleesaat zwischen Pfahl und Baum => weniger Gras zwischen Pfahl und Baum. (Gras konkurriert weniger als Klee mit dem Baum).

Summary: Regulation of nitrogen availability

Building up the Dutch publication 'Soil management in the orchard from an organic viewpoint' experimental work is planned from 1996-1999 in order to prove some ideas for optimizing nitrogen availability. At many organic orchards we register soilcondition, soilnitrate, soilhumidity, leafanalyses, fruitanalyses and management of tree strip and tramline. Some first experiences are presented hereunder:

1. With scuffling the tree strip from April to June and sawing turnip in July the nitrogen-supply was shifted from late summer to the following spring. Undergrowth can favour cessation of shoot-growth. Preconditions: sufficient light and nitrogen for the sown sward, pure seedbed.
2. In an orchard with a severe nitrogen shortage many applications are compared with each other to improve nitrogen availability in bloom: aminoacids or ureum as leaf-treatment, treepaste at the bark and bloodmeal at the soil. In this year of severe nightfrost and poor fruit set none of these improved fruit set or nitrogen in the leaf, including the current ureum.
3. The undergrowth of clover at the tree strip without grassing down is possible for some years for an orchard with sufficient soilhumidity. In the first year there is some competition between tree and clover; in the second year additional nitrogen availability exceeds this competition. Preconditions: pure seedbed, tools to mow the weeds above the clover, no couch. No big differences are found between some varieties of white clover.
4. The aisle has got more functions: to drive through, to produce organic matter to fertilise the tree paste, a place for flowers to favour beneficials. The maximum measured shift from grass-cloverstrip to treestrip by mowings is 2500 kg dry organic matter (=50 kg nitrogen, 60 kg potassium) per year per hectare of tree strip.
5. To facilitate the mechanical weedcontrol methods of improvement are being tested: undersowing with phacelia in august to reduce grassgrowing in wintertime, to sow white clover around the tree and post to get an isle of clover instead of the more competitive isle of grass and to combine the scuffle with the rotary cultivator.