

# Luzerne



CAH Dronten  
Januari 2002

## Opdracht PPR 3 eigen keuze

In opdracht van het  
Moduleteam PPR  
CAH Dronten

Gemaakt door:  
Bart van der Sterren  
Ard van der Spek

## Voorwoord

Voor u ligt een verslag over het gewas luzerne. Het is een verslag voor de module PPR in het vierde jaar van de opleiding Tuin- en Akkerbouw aan de CAH te Dronten. Als groep moesten wij in een probleem tijdens de teelt ons verdiepen. Wij hebben gekozen voor het gewas luzerne omdat bij een van de groepsleden thuis het gewas verbouwd wordt en de ander hier ook in geïnteresseerd is. Wij willen het hele moduleteam en in de bijzonder de heer Kleinjan bedanken voor zijn informatie. Tevens willen wij van de vakgroep veehouderij de heer van Veldhuizen bedanken voor zeer nuttige informatie.

## Inleiding

### *Motivatie*

Dit vlinderbloemige gewas wat in heel Nederland geteeld wordt is de laatste jaren toegenomen in populariteit.

Doordat er op beperkte schaal gewasbeschermingsmiddelen in gebruikt worden en er ook op beperkte schaal kunstmest in gebruikt wordt is het gezien de strengere milieu regels en minas normen zeer aantrekkelijk.

Door de veranderde regelgeving, wordt de stikstof die door het gewas wordt vastgelegd niet in minas meegenomen. Hierdoor mag er 486 kg N aangevoerd worden op de klei bij een opbrengst van 60 ton product.

Daardoor is het extra aantrekkelijk geworden.

### *Probleemstelling*

Enkele problemen bij de teelt van luzerne zijn:

- Het gewas is tweejarig, ofwel het kan wel 1 jaar geteeld worden maar dan zijn de kosten voor zaaizaad dusdanig hoog in vergelijking met de opbrengst dat er geen rendabele teelt mogelijk is. Een tweejarig gewas is moeilijk in het bouwplan in te passen.
- In het tweede jaar is het een probleem dat er na maaien te weinig stengels uitlopen.  
Oorzaken hiervoor lopen ver uiteen, gedacht moet worden aan bemesting, structuur en veredeling.

Dit laatste probleem hebben wij verder uitgediept mbv literatuur.

## Hoofdstuk indeling

Voorwoord

Inleiding

1	Geschiedenis en situatie in Nederland op dit moment	pag.	6
2	Groeiwijze en ontwikkeling ( <i>en de invloeden hierop</i> )	pag.	7
	2.1 -Daglengte	pag.	8
	2.2 -Veredeling	pag.	8
	2.3 -Rhizobium	pag.	9
	2.4 -zaaien	pag.	9
3	Gewasfysiologie	pag.	10
4	Overwintering en reserves	pag.	11
5	Hergroei ( <i>en de invloeden hierop</i> )	pag.	12
	5.1 -maaifrequentie en maaitijdstip	pag.	12
	5.2 -plantdichtheid	pag.	12
	5.3 -ziekten en plagen	pag.	13
	5.4 -onkruiden	pag.	13
	Conclusie	pag.	14
	Literatuurlijst	pag.	14

## 1 Geschiedenis en situatie in Nederland op dit moment

Luzerne is een eiwitrijke, droogteresistente vlinderbloemige plant, oorspronkelijk afkomstig uit Media (Iran?). De Latijnse naam *Medicago (plant uit Media) sativa* (overvloedig) duidt op een groot opbrengstvermogen. Omstreeks 5000 voor Christus is het gewas vanuit het Middenoosten via Griekenland en Italië Europa binnen gekomen.

Luzerne maakt al meer dan een eeuw deel uit van het Nederlandse akkerbouwareaal. De betekenis is echter altijd bescheiden geweest en de teelt concentreert zich van oudsher op de zeekleigronden. Het relatief grote areaal van vlak na de oorlog circa 15.000 ha. daalde gestaag tot circa 2.000 ha. aan het begin van de 80-er jaren.

Dit kwam doordat het gebruik van kunstmest toenam en was biologische stikstoffixatie door vlinderbloemigen niet langer de enige stikstofbron – naast organische mest - voor volggewassen.

Sinds enige jaren is er met name vanuit de akkerbouw een groeiende belangstelling voor luzerne, door afnemende saldi bij de graanteelt, het areaal is dan ook weer toegenomen.

Ook vanuit biologische kant is er belangstelling, mede door stikstofbinding maar ook doordat onkruid zeer goed bestreden wordt.

## 2 Groeiwijze en ontwikkeling

Vanuit het zaad ontwikkelt zich vrij traag een kiemplantje met wortel, bladeren en stengel. Bij de verdere groei ontwikkelt de wortel zich tot een dikke penwortel. De stengel maakt verschillende knopen waarop een drietallig blad ontstaat met in de oksel primordia voor zijstengels. De blaadjes van de onderste bladeren zijn vrijwel rond, naar boven worden ze steeds spichtiger. Tussen de knoppen ontstaan internodia, die bij veroudering grotendeels “verhouten”. Vanaf ongeveer de 13<sup>e</sup> oksel groeien de primordia niet meer uit tot zijstengels, maar tot bloeiwijzen. Luzerne is een ongedetermineerde plant, die boven de 13<sup>e</sup> knoop nog vele phytomeren met bladeren en bloeiwijzen kan maken. De stengels kunnen langer worden dan 1 meter, maar zijn bij lengtes van boven 50 cm gevoelig voor legering. In gezonde gewassen vallen de onderste bladeren af wanneer ca. het 13<sup>e</sup> of 14<sup>e</sup> blad zichtbaar is.

Rond het tijdstip van begin bloei van de onderste bloeiwijze beginnen op de top van de penwortel (=kroon) nieuwe stengels te groeien. Enerzijds wordt dit toegeschreven aan het (weer) op peil zijn van de koolhydraatreserves in kroon en penwortel, anderzijds mogelijk ook aan het verdwijnen van apicale dominantie.

Vanwege het uitlopen van knoppen voor nieuwe stengels wordt het tijdstip van begin bloei aanbevolen voor het moment van maaien. Bij eerder maaien zijn de nieuwe knoppen onvoldoende ontwikkeld, bij later maaien worden zulke knoppen beschadigd of onthoofd. Na het maaien duurt het soms vrij lang voor er een nieuw bladerdek gevormd is.

Wortelknolletjes ontstaan al aan de wortels van jonge planten, maar de stikstofbinding komt pas goed op gang als de knolletjes adequaat gevoed kunnen worden met assimilaten.

Gezonde luzerneplanten kunnen wel 15 jaar oud worden en kronen ontwikkelen met een doorsnede van >10 cm waarop per snede vele stengels worden gevormd. Sterft de wortel dan is de plant dood. De penwortel kan in goede gronden langer worden dan 2 meter.

## 2.1 Daglengte

Luzerne is van nature een lange-dag plant. In typen van noordelijke breedte is deze eigenschap zeer duidelijk, terwijl zij in typen uit zuidelijke regionen vrijwel ontbreekt. H. Barheim heeft hierover interessante gegevens verkregen uit onderzoek.

Tabel 1. Invloed van de daglengte op enige eigenschappen van het Scandinavische luzerne ras Alfa.

Daglengte (uren)	12	18	24
Ds opbrengst (g)	74	89	87
Blad (g)	46	34	26
Generatieve organen (g)	2	19	28
Gewashoogte (cm)	42	58	58
Spruiten na de winter (aantal)	680	490	390

Deze tabel toont dat lange dag leidt tot een goede opbrengst van een sterk generatief gewas, met relatief weinig blad, lange stengels en een geringe overwintering.

Verder blijkt uit het onderzoek dat korte dag leidt tot een meer ronde bladvorm, betere hergroei meer wortelmassa dikke wortels, meer zijwortels en een geringe wintersterfte.

Mediterrane typen reageren minder heftig en equatoriale typen nauwelijks op daglengte.

Deze daglengtereactie van noordelijke typen wordt ook door het seizoen heen ervaren. Onderzoek in Frankrijk leert dat het in de herfst bij korte dag de productiviteit van het oogstbare gewas duidelijk achterblijft bij de productiviteit berekend uit de fotosynthese. Opslag van koolhydraten in de kroon heeft dan de voorkeur. Uit ander onderzoek blijkt dat deze daglengte-expressie bij hoge temperaturen veel duidelijker is dan bij lage temperatuur. Dit kan betekenen dat noordelijke typen in ons koele voorjaar een te late oogst beter verdragen dan in de warme zomer. Mogelijk kan men in het voorjaar wel ongestraft voortijdig maaien, maar moet men in de zomer heel duidelijk wachten tot de bloei om een redelijke hergroei te krijgen. De geringe verteerbaarheid van het oudere gewas moet men dan op de koop toe nemen. Uit het onderzoek is verder naar voren gekomen dat mediterrane typen al bij ca. 4 graden C beginnen te groeien, en dat noordelijke typen pas bij hogere temperaturen gaan groeien.

## 2.2 Veredeling.

De veredeling richt zich op enkele eisen die gesteld worden aan luzerne. Deze eisen zijn:

- Goede productiviteit
- Goede overwintering
- Goede resistentie tegen ziekten en plagen
- Weinig legeringgevoelig t.b.v. een geschikte oogst.



Voor onze regio geldt, dat deze eigenschappen (nog) niet in één ras te verenigen zijn en dat dus steeds een compromis gesloten moet worden. Hierbij is voor onze regio overwinteren een belangrijk aspect als voor een meerjarige teelt gekozen wordt. Zoniet dan kan een ras wat slecht overwintert ook volstaan.

## 2.3 Rhizobium

In stikstofarme gronden behoeft luzerne de symbiose met Rhizobium t.b.v. de eiwitvoorziening. De verschillende leguminozen hebben verschillende soorten Rhizobium nodig voor hun stikstofvoorziening. Binnen de soorten kunnen de verschillende stammen verschillen in stikstofbinding. Effectieve stammen reduceren veel N tot NH<sub>3</sub>, en weinig H<sub>2</sub>O tot H<sub>2</sub>. Ineffectieve stammen reduceren weinig N tot NH<sub>3</sub>. Dit kan betekenen dat autochtone stammen in de grond wel aanleiding geven tot nodulatie (vorming van knolletjes) maar weinig stikstof binden.

Op kleigronden waar recent luzerne is geteeld komen autochtone stammen voor, op kleigronden waar al een lange periode geen luzerne is geteeld is de kans op aanwezigheid van autochtone stammen klein, evenals op zandgronden.

De N binding is groter naarmate de voorraad aan minerale N in de grond kleiner is. N opname uit de bodem gaat voor N binding.

Het proces van N binding en nodulatie vraagt meer energie dan NO<sub>3</sub> reductie.

Daarom kan de drogestof opbrengst van luzerne iets groter zijn bij N bemesting dan bij volledige N binding.

Inoculatie met Rhizobium stammen, welke hun efficiëntie bewezen hebben, is vaak aan te bevelen. Zulke stammen kunnen concurreren met autochtone stammen.

## 2.4 Zaaien

Algemeen wordt aanbevolen om 20-30 kg goed zaaizaad per ha te gebruiken bij een rijafstand van 8-25 cm.

Zaaien kan het beste begin april plaatsvinden, met of zonder dekvrucht. Zonder dekvrucht zaaien levert het gevaar op van uitdrogen van de bovengrond, wat een slechte kieming tot gevolg heeft, en een weelderige groei van onkruid. In zo'n geval groeien de kiemplanten van onkruid vaak sneller dan die van luzerne.

Als regel kunnen er in het jaar van inzaai twee sneden gewonnen worden met een totale opbrengst van ca. 8 ton drogestof per ha.

Zaaien onder dekvrucht kan bij de intensieve graanteelt problemen opleveren, wanneer het graangewas door de grote lichtonderschepping te weinig licht overlaat voor de jonge luzerne plantjes. Als de dekvrucht vroeg wordt geoogst kan misschien nog net een snede luzerne worden geoogst.

Na een vroege oogst van de dekvrucht kan luzerne ook nog in de nazomer worden gezaaid. Dit moet bij voorkeur gebeuren voor 15 augustus. De planten ontwikkelen zich dan voldoende om in het volgende voorjaar een vlotte voorjaarsgroei te vertonen. Naarmate later gezaaid wordt is de jeugdgroei trager, de overwintering minder en de voorjaarsgroei trager.

Het is aan te bevelen om op gronden, waarin geen of weinig effectieve rhizobiumstammen voorkomen, zaaizaad te gebruiken dat geënt is met effectieve bacteriën.

### 3 Gewasfysiologie

Na opkomst kunnen de plantjes uitgroeien. Fotosynthese vindt plaats in de groene delen, met name de bladeren. De assimilaten worden gebruikt voor stengelgroei, wortelgroei en opslag van reservekoolhydraten in de kroon en penwortel. De spruitgroei is aanvankelijk exponentieel, en naderhand, na het bereiken van 95% lichtonderschepping lineair. Deze 95% lichtonderschepping wordt bereikt bij een LAI van ca. 3. Uit onderzoek van Smallegange en andere studenten is gebleken dat de energieconversie ca. 1,7 g/MJ bedraagt, vergelijkbaar met verschillende andere gewassen.

## 4 Overwintering en reserves

De reserves in kroon en wortel spelen een grote rol bij de overwintering. Zijn de reserves aan het einde van het groeiseizoen laag, dan sterven veel planten in de winter en is bovendien de groeisnelheid van de stengel aan de overlevende planten traag. Bij hoge koolhydraatreserves zijn de overwintering en de voorjaarsgroei goed. Dit fysiologische gegeven moet in acht worden genomen bij het oogstmoment van de laatste snede. Vindt deze plaats rond 15 september in Nederland, dan vindt bij de dan heersende gematigde temperaturen nog hergroei plaats ten koste van de reserves, maar deze reserves worden later niet meer bijgevuld bij de lage temperaturen en lichthoeveelheden van oktober. De planten gaan dan de winter in met een lage reservevoorraden en de overwintering is slecht. Naarmate de laatste snede vroeger valt, stijgt de kans op aanvulling van de reserves en op overwintering (mits er bij de oogst voldoende jonge knoppen voor een goede hergroei zijn). Naarmate de oogst later valt daalt de kans op hergroei en op uitputting van de reserves en stijgt eveneens de kans op overwintering. Bij een late laatste oogst neemt de kans op een natte grond toe en daardoor de kans op berijdingsschade. Tevens neemt de kans van geschikt voordrogen van het gemaaide gewas af. De datum van 15 september verschilt natuurlijk per jaar. De zachtheid van een herfst is van tevoren niet te voorspellen. Voor andere gebieden gelden in principe dezelfde fysiologische wetmatigheden, maar de lengte van het groeiseizoen en de strengheid van de winter bepalen voor elke regio wat de meest kwetsbare periode is voor de laatste oogst.

## 5 Hergroei.

Na maaien treedt hergroei op. Dit gaat samen met een vermindering van de koolhydraatreserves in kroon en wortel. Wanneer de fotosynthese van het nieuw ontwikkelde bladerdek weer voldoende groot is geworden, dan kan deze reservevoorraad weer aangevuld worden. De hergroei snelheid hangt af van het aantal nieuwe knoppen per oppervlakte en de snelheid waarmee ze uitgroeien. Bij een zeer vroege oogst zijn de nieuwe knoppen nog niet aangelegd, ze moeten eerst gevormd worden uit de reserves, en de hergroei laat dan lang op zich wachten. Bij lange oogstintervallen (3 oogsten per jaar) kan het gehalte aan reservekoolhydraten in kroon en wortel hoge waarden bereiken, terwijl de gehalten bij korte oogstintervallen (5 oogsten) veel lager bleven.

Hergroei is sterk gebonden aan de beschikbaarheid van nieuwe knoppen en aan de beschikbare reserves in kroon en wortel. Bovendien maken de nieuwe stengels geen eigen wortels, maar staan ze op de kroon van de ene penwortel. Sterfte van de wortel of voortdurende uitputting van de reserves leiden tot sterfte van de plant.

### 5.1 Maalfrequentie en maaitijdstip

Van luzerne worden jaarlijks meerdere sneden geoogst. Na iedere oogst loopt de stoppel weer uit, waarbij de koolhydraatreserves in de ondergrondse delen sterk worden aangesproken. Tussen twee snede moet het gewas daarom voldoende gelegenheid hebben om de reserves in de wortels opnieuw op peil te brengen, anders treedt verzwakking op. Dit vertraagt de hergroei waarbij de luzerne gevoeliger wordt voor veronkruiding, ziekten, plagen en uitwintering.

### 5.2 Plantdichtheid.

Een gangbare zaaihoeveelheid is ca. 25 kg/ha. Bij een gemiddeld dkg (duizend korrel gewicht) van 2.92 betekent dit een zaaidichtheid van ca. 850 per m<sup>2</sup>. De veldopkomst hangt af van de kiemkracht en de aard van het zaai-bed. Zo zijn op drie verschillende zandgronden in dezelfde nazomer 2 maanden na het zaaien resp. ca. 410, 600 en 780 planten/m<sup>2</sup> gevonden.

Tabel 2 toont de teruggang in plantaantal gedurende enkele jaren na inzaai.

	Planten/ m <sup>2</sup>	Stengels/plant	Ton ds/ha
1 <sup>e</sup> jaar	370	2.5	2.9
	250	3.2	7.7
2 <sup>e</sup> jaar	240	4.4	7.9
	160	5.1	10.1
3 <sup>e</sup> jaar	180	6.4	12.4
	120	6.3	12.4

Dit algemene beeld wordt veelvuldig gevonden: In de loop van de tijd sterven planten af terwijl de overblijvende planten grotere kronen maken en met meer stengels per kroon de vrijgekomen bovengrondse ruimte in zekere mate benutten. De massa aan

stoppel, kroon en wortel neemt sterk toe. De snelheid van afsterven en compensatie hangt uiteraard af van de ziektedruk en van zorgvuldigheid van de teeltmaatregelen.

### 5.3 Ziekten en plagen

Op mondiale schaal is er een veelvoud aan belagers die de luzerne aantasten. Veel hiervan zijn klimaat- en streekgebonden. Door grote genetische variatie is het mogelijk door selectie resistentie te verkrijgen. Deze veredeling werpt regelmatig vruchten af.

In Nederland komen de volgende problemen voor:

- De bladvlekkenziekte waarbij de bladeren bruine vlekken vertonen. Deze ziekte treedt op bij slechte groeiomstandigheden en vooral in de herfst. Daarbij treedt sterk bladverlies op, vooral van de oudere bladeren.
- Verwelkingziekte. Deze ziekte komt soms voor in wat oudere gewassen.

Verder kan luzerne aangetast worden door klaverkanker en stengelaaltje.

Het grootste probleem zijn de onkruiden. Bij inzaai zonder dekvruchten kunnen allerlei snelgroeïende zaadonkruiden grote schade veroorzaken. Na de eerste oogst krijgen de breedbladige onkruiden nog maar weinig kans.

Verder kan vergrassing optreden (groei van grassen op opengevallen plekken).

Vergrassing zal dus groter zijn naarmate het beheer leidt tot een sterkere afsterving van luzerneplanten.

### 5.4 Onkruiden

Als luzerne onder de dekvrucht vandaan komt of als luzerne in het voorjaar in open land gezaaid wordt, is er aanvankelijk sprake van een open gewas dat het veld maar langzaam vult. Dit is dan ook een periode waarin gemakkelijk veronkruiding kan optreden. Veronkruiding vindt ook dikwijls plaats in een tweede eventueel derde volledig productiejaar. Met de jaren daalt het aantal planten namelijk en wordt de stand soms wat holler.

Veronkruiding op latere leeftijd kan sterk worden beperkt door het zo veel mogelijk vermijden van rijschade. Verder wordt mede hierom dikwijls een korte levensduur van 1 a 2 volledige productie jaren aangehouden, waarna luzerne gescheurd wordt.

## Conclusie

Als conclusie kunnen wij stellen dat het uitlopen van de stengels in het tweede jaar hoofdzakelijk te wijden is aan structuur schade. Last van onkruiden krijgt het gewas alleen als de luzerne op een plaats niet wil groeien. De ziekten en plagen zijn zeer beperkt. Alle problemen ontstaan echter als tijdens het eerst teeltjaar geknoeid wordt. Te nat maaien omdat de drogerij toch door moet gaan. In de praktijk wordt hier echter al rekening mee gehouden door als het nat is alleen de percelen te maaien die voor het laatste jaar groeien en die in de herfst geploegd worden.

## Literatuur

- Beschrijvende rassenlijst voor Landbouwgewassen
- Meer, H.G. v.d. Teelt en opbrengst van luzerne en rode klaver
- Gewasbeschermingsgids
- De teelt van luzerne