



# Teelt van triticale

Dr. ir. A. Darwinkel

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 – 29 11 11  
Fax : 0320 – 23 04 79  
E-mail : [info.ppo@wur.nl](mailto:info.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

1	GROEI EN ONTWIKKELING .....	7
1.1	Ontwikkelingsstadia .....	7
1.2	Productiepatroon .....	7
2	GEWASKENMERKEN .....	9
2.1	Gewastypen .....	9
2.2	Productiviteit .....	9
2.2.1	Grondsoort .....	9
2.2.2	Winterhardheid .....	9
2.2.3	Slempgevoeligheid .....	9
2.2.4	Strostevigheid .....	9
2.2.5	Ziektegevoeligheid .....	9
2.3	Kwaliteit .....	10
2.3.1	Bakkwaliteit .....	10
2.3.2	Voederkwaliteit .....	10
2.3.3	Schotgevoeligheid .....	10
2.4	Plaats in de vruchtwisseling .....	11
2.5	Graansoorten .....	11
3	BODEMGESTELDHEID .....	13
3.1	Bodem en beworteling .....	13
3.2	Bodemvruchtbaarheid .....	13
3.3	Grondbewerking en zaai-bedbereiding .....	13
4	RASSENKEUZE EN ZAAIEN .....	15
4.1	Inzaai .....	15
4.1.1	Zaai-zaad .....	15
4.1.2	Zaaitijd .....	15
4.1.3	Zaaidichtheid .....	15
4.1.4	Zaai-techniek .....	16
5	ONKRUIDBESTRIJDING .....	17
5.1	Bestrijding in de herfst .....	17
5.2	Bestrijding in het voorjaar .....	17
6	BEMESTING .....	19
6.1	Mineraalbehoefte .....	19
6.1.1	Stikstofbemesting .....	19
6.2	Dierlijke mest .....	20
7	ZIEKTEN, PLAGEN EN GROEIREGULATIE .....	21
7.1	ziekten en plagen .....	21
7.2	groeiregulatie .....	21
8	OOGST, BEWARING EN AFZET .....	23
8.1	Oogst .....	23
8.2	Bewaring .....	23

8.3 Afzet..... 24





# 1 Groei en ontwikkeling

In Nederland wordt triticale uitsluitend als wintergraan geteeld. In dit hoofdstuk worden daarom alleen de wintervariëteiten besproken; de zomervariëteiten komen niet aan de orde. De algemeenheden die de groei en ontwikkeling van een graangewas kenmerken, gelden ook voor triticale. Triticale gedraagt zich daarbij, zoals mag worden verwacht, als intermediair tussen tarwe en rogge.

## 1.1 Ontwikkelingsstadia

De ontwikkeling van een graanplant kenmerkt zich door het doorlopen van een aantal fasen. In elk van deze fasen vinden processen plaats die de gewasopbouw en de korrelproductie bepalen. Herkenning van deze fasen of ontwikkelingsstadia is van groot belang voor een tijdige uitvoering van bepaalde teeltmaatregelen, zoals onkruidbestrijding, groeiregulatie en bemesting. Het ontwikkelingsstadium van een gewas kan op het oog goed worden vastgesteld. De opeenvolgende stadia worden goed in beeld gebracht door de schaal van Feekes. Door het toenemend gebruik van de computer zal deze schaal echter meer en meer worden vervangen door een decimale schaal, die is ontwikkeld door Zadoks cs.

Triticale kenmerkt zich door een vrij lange fase van uitstoeling. Het gewas heeft in deze fase een platte groeiwijze. De ontwikkeling van triticale is trager dan die van rogge en sluit beter aan bij die van tarwe. Tijdens de fase van uitstoeling wordt een groot aantal spruiten gevormd; hierin schuilt ook het groot compenserend vermogen voor lage plantdichtheden. Verder is triticale in staat tot de vorming van grote aren, waarin met name een zeer groot aantal korrels kunnen worden aangelegd die overigens niet altijd tot goede korrels uitgroeien.

## 1.2 Productiepatroon

Tijdens het groeiseizoen doorloopt de plant een aantal ontwikkelingsfasen, waarin zich specifieke fysiologische processen afspelen. Deze processen zijn bepalend voor de wijze waarop later de korrelopbrengst tot stand komt. Het verloop van deze fysiologische processen hangt sterk samen met uitwendige omstandigheden zoals lichtinstraling, daglengte, temperatuur en vochtvoorziening. Ook teelttechnische maatregelen zoals bemesting en groeiregulatie beïnvloeden echter de ontwikkeling van de plant. De inzet van de teeltmaatregelen is er dan ook op gericht de plant zodanig te sturen dat een gewasstructuur wordt verkregen die resulteert in hoge opbrengsten bij een hoge mate van oogstzekerheid. Hoe ziet de optimale productiewijze van een triticale-gewas eruit? Om deze vraag te beantwoorden is een zorgvuldige analyse van de totstandkoming van de korrelproductie noodzakelijk. In proeven met het gewas werden hiertoe op zand-, klei- en lössgrond behalve de korrelopbrengst ook de opbrengstbepalende componenten vastgesteld. Hierbij is naar voren gekomen dat bij triticale 450 aren per m<sup>2</sup> nodig zijn met 40 tot 45 korrels per aar; bij een duizendkorrelgewicht van 40-45 is een opbrengst mogelijk van 7 ton (op zandgrond) tot 9 ton (op kleigrond) per ha mogelijk.

Voor een goede aarvorming, korrelzetting en korrelvulling is het nodig dat legering wordt voorkomen en dat het gewas gezond kan afrijpen. Op zand- en dalgronden kunnen met name (korte) perioden van droogte de ontwikkeling van het gewas sterk benadelen.





## 2 Gewaskenmerken

### 2.1 Gewastypen

Door het proces van kruisen en terugkruisen worden nieuwe rassen geschapen waarin de eigenschappen van tarwe dan wel van rogge meer worden teruggevonden. Het roggetype is ontwikkeld voor armere en drogere gronden; het tarwetype voor vruchtbare gronden. De roggetypes onderscheiden zich van de tarwetypes door een grotere strolengte en een betere winterhardheid, terwijl de strostevigheid geringer is.

### 2.2 Productiviteit

Triticale is een graangewas met een hoge potentiële opbrengst. Dit wordt bereikt door een lang groeiseizoen, een goede lichtonderschepping en een groot compenserend vermogen. De opbrengststabiliteit laat echter nogal eens te wensen over. In het onderzoek zijn proeven met zeer hoge opbrengsten, maar ook met teleurstellende opbrengsten geogst.

#### 2.2.1 Grondsoort

De vruchtbaarheid van de grond bepaalt in sterke mate het opbrengstvermogen. Meer dan rogge is triticale gebaat bij een goede vochtvoorziening. Op goed vochthoudende (zand)gronden is triticale vaak productiever gebleken dan rogge; op droogtegevoelige gronden lijkt rogge zekerder.

#### 2.2.2 Winterhardheid

De winterhardheid van triticale is sterk afhankelijk van het ras.

#### 2.2.3 Slempgevoeligheid

Triticale reageert gunstig op een goede structuur van de grond. Slemp- en plasvorming worden vaak slecht verdragen, zeker in vergelijking met rogge.

#### 2.2.4 Strostevigheid

Op zandgronden vormt de strostevigheid van wintergranen vaak een zwak punt bij de teelt. Hoewel minder dan rogge is ook triticale echter (afhankelijk van het ras) gevoelig voor legering. Toepassing van een groeiregulator kan op beide gronden de stevigheid van triticale verbeteren.

#### 2.2.5 Ziektegevoeligheid

De beperkte gevoeligheid voor de meeste graanziekten werd bij de introductie van het gewas als een sterk punt van triticale beschouwd. Het optreden van voetziekten (tarwehalmdoder en oogvlekkenziekte) is inderdaad beperkt en sterk rasgebonden. Bladziekten zoals meeldauw, bladseptoria en bruine roest worden echter steeds vaker ook op triticale aangetroffen. Ook blijkt triticale vatbaar voor fusariumvoetziekten, kafjesbruin, moederkoren en fusarium in de aar. Van deze ziekten kan met name fusarium in de aar in sommige jaren aanzienlijke schade veroorzaken. Ook bij triticale wordt daarom een positieve werking van

ziektebestrijding gemeten. Daarom moet de ontwikkeling van ziekten nauwgezet in de gaten gehouden worden.

## 2.3 Kwaliteit

Als graangewas bezit triticale belangrijke voedingsstoffen, die zowel voor menselijke als dierlijke consumptie gebruikt kunnen worden.

### 2.3.1 Bakkwaliteit

Het gebruik van triticale voor menselijke voeding is echter beperkt. In vergelijking met tarwe is de bakwaarde gering; bovendien zijn er maal- en verwerkingstechnische problemen. De maaltechnische problemen hangen samen met de korrelstructuur. De korrel is in meer of mindere mate verschrompeld en het hectolitergewicht is laag. Daarnaast beperkt het hoge asgehalte de mate van uitmaling, wat leidt tot een laag bloemrendement.

Het eiwitgehalte van triticale is meestal hoog. Voor de broodbereiding zijn echter onoplosbare eiwitten, de zogenaamde gluten, essentieel. Juist deze eiwitfractie is bij rogge en triticale veel geringer dan bij tarwe. Mede door enzymatische afbraak van deze eiwitten ontstaan slappe, kleverige degen. Het rijstproces is beperkt, waardoor de kruim compact en het broodvolume klein is. Als gevolg van kleverige degeigenschappen kan triticale niet gebruikt worden voor de fabrieksmatige verwerking tot brood.

### 2.3.2 Voederkwaliteit

In de diervoeding worden granen in de eerste plaats aangewend als energiebron; daarnaast leveren granen een bijdrage aan de eiwit- en mineraalvoorziening. In voederproeven is gebleken dat triticale als energiebron goed vergelijkbaar is met tarwe en rogge.

Als eiwitbron scoort triticale duidelijk beter vanwege (1) een hoger eiwitgehalte, (2) een hoger lysinegehalte en (3) een betere verteerbaarheid, althans voor varkens. Ten aanzien van de mineralen is het hoge fosforgehalte van triticale gunstig; bovendien komt een groter deel ervan beschikbaar bij de vertering. Ongunstig in de diervoeding zou bij triticale het voorkomen van anti-nutritionele factoren kunnen zijn. Onduidelijkheid heerst er nog ten aanzien van de anti-trypsine factor, die leidt tot een slechtere eiwitvertering. Negatief uit oogpunt van voeding is ook een besmetting met moederkoren, een schimmelziekte die ook in rogge kan voorkomen. In de praktijk is de aantasting van moederkoren meestal zeer gering en heeft dan ook nauwelijks betekenis voor de voerkwaliteit. Voor herkauwers en varkens kan triticale doorgaans in hoge percentages (tot 30 % of meer) in het rantsoen worden opgenomen. Voor pluimvee moet een lager percentage aangehouden worden.

### 2.3.3 Schotgevoeligheid

Een beperking bij de afzet van triticale voor menselijke voeding is de aanwezigheid van schot in de korrel. Triticale is evenals rogge erg vatbaar voor schot. Na het beëindigen van de korrelvulling (het gewas is dan bindrijp) blijkt de periode van kiemrust erg kort te zijn. Onder ongunstige, natte omstandigheden kunnen de korrels in de aar gemakkelijk gaan kiemen, zodat schot optreedt. Hoewel schot voor veevoederdoeleinden niet nadelig hoeft te zijn treden toch opbrengstverliezen op die het rendement van de teelt verminderen.

## 2.4 Plaats in de vruchtwisseling

Als graangewas past triticale uitstekend in een vruchtwisseling met hakvruchten. Door toelevering van organische stof in de vorm van wortels, stoppels en verhakseld stro en de geschiktheid als graangewas voor de inzaai van een groenbemester, draagt triticale bij aan een goede bodemstructuur. Als éénzaadlobbige heeft triticale een onderdrukkend effect op verschillende ziektekiemen, zoals schimmelziekten, vrijlevende- en cysteaaltjes. In een bouwplan met veel hakvruchten geldt triticale, evenals de andere graansoorten, als een gezondmakend gewas.

## 2.5 Graansoorten

In het voorgaande zijn de verschillende eigenschappen van triticale belicht. Veelal werd daarbij een vergelijking gemaakt met tarwe en rogge. Opgemerkt moet worden dat de teelt van wintertarwe duidelijk meer teeltkosten met zich mee brengt dan de teelt van rogge en triticale. De verschillen tussen de drie graansoorten komen vooral tot uiting in de kosten voor de bestrijding van ziekten. Verder kan nog benadrukt worden dat de diversiteit in ontstaanswijze van triticale een grote variabiliteit tussen de rassen heeft doen ontstaan. Meer dan bij de andere graansoorten moet ten aanzien van grondsoort en teelttechniek bij triticale rekening worden gehouden met de rassenkeuze.



## 3 Bodemgesteldheid

Wintertarwe wordt vooral geteeld op kleigronden, rogge op zand- en dalgronden. Door de grote variabiliteit van het rassensortiment kan triticale op alle grondsoorten goede producties geven. Triticalerassen van het tarwetype komen meer voor op goede gronden (klei- en lössgrond) en rassen van het roggetype meer op minder vruchtbare gronden (zand- en dalgrond). In de praktijk komt triticale vooral voor op de marginalere landbouwgronden. De verbreiding van triticale heeft dan ook overwegend plaatsgevonden in gebieden waar van oudsher veel rogge werd geteeld. In deze gebieden kon triticale de plaats van rogge als voergraan innemen.

### 3.1 Bodem en beworteling

Een goede beworteling van het gewas is voorwaarde voor hoge opbrengsten. Bij een goede waterbeheersing en het ontbreken van storende lagen in het bodemprofiel vindt op kleigrond beworteling vaak tot meer dan een meter beneden maaiveld plaats. Op zandgronden blijft de bewortelingsdiepte door de grotere indringingsweerstand van de ondergrond beperkt tot de humeuze bodemlagen. Triticale is gebaat bij een goed doorluchte grond met een voldoende watervoorziening. Meer dan rogge wordt de groei en ontwikkeling van triticale geschaad door (perioden van) watertekort. Droogtegevoelige gronden zijn dan ook minder geschikt voor de teelt van triticale.

Verdichtingen in de grond, in de vorm van structuurgebreken in de bouwvoor, ploegzool e.a. vertragen of belemmeren de zuurstofaanvoer en de beworteling, wat de gewasopbrengst schaadt. Bij de grondbewerking moet men er daarom voor zorgen, dat ongunstige invloeden, zoals slomp, plasvorming en storende lagen, tijdens het groeiseizoen niet optreden.

### 3.2 Bodemvruchtbaarheid

Triticale kan op uiteenlopende gronden hoge opbrengsten geven. Verschillen in slibgehalte, koolzure kalk en organische stofgehalte worden door triticale goed verdragen. In vergelijking met andere graansoorten produceert triticale goed op lichte (zand) en zware (klei)gronden, waarbij de pH kan variëren van 5 tot 7. Net als rogge is triticale tolerant voor een lage pH; de verbreiding van triticale op de van oudsher typische roggegronden hangt hier ongetwijfeld mee samen.

### 3.3 Grondbewerking en zaaibedbereiding

De eisen die tarwe op kleigrond, en rogge op zandgrond aan de grondbewerking en de zaaibedbereiding stellen, gelden ook voor triticale. Voor een goed doorluchte bovengrond zal een hoofdgrondbewerking tot 25 à 30 cm moeten plaatshebben. Een goed zaaibed bestaat uit een gelijkmatig en goed verkrumelde top laag van ongeveer 3 cm dikte. De groei van de plant is gebaat bij een kluitige bovenlaag die gemakkelijk water en lucht doorlaat. Een onvoldoende snelle afvoer van de neerslag veroorzaakt structuurverval en verslumping van de losse bovenlaag. Met name bij triticale, die erg gevoelig is voor verslumping en plasvorming, moet dit worden vermeden. Triticale moet daarom bij voorkeur in een goed bereid zaaibed onder gunstige omstandigheden worden gezaaid. Het "inmodderen" van het zaaizaad is funest voor een goede gewasgroei.



## 4 Rassenkeuze en zaaien

Op kleigronden moet triticale in opbrengst concurreren met tarwe, op zand- en dalgronden met rogge. De huidige triticalerassen blijken echter nog te weinig oogstzeker, waardoor de korrelopbrengsten van jaar tot jaar nogal uiteenlopen. Hierbij speelt onder andere de beperkte winterhardheid een rol. Voor de rassenkeuze wordt verwezen naar het jaarlijks verschijnende Rassenbulletin Triticale en naar de jaarlijks verschijnende Aanbevelende Rassenlijst voor Landbouwgewassen.

### 4.1 Inzaai

#### 4.1.1 Zaaizaad

Goed zaaizaad is een voorwaarde voor een goede opkomst en een vlotte beginontwikkeling. Dit verhoogt tevens de overlevingskansen tijdens de winter. Het zaaizaad moet worden ontsmet omdat de kiemkracht van het zaaizaad wordt bedreigd door sneeuwschimmel (*Fusarium nivale*) en moederkoren (*Claviceps purpurea*). Bovendien kan aanwezigheid van (blind)schot de kiemkracht schaden. Daarom is het gebruik van goedgekeurd, ontsmet zaaizaad essentieel voor het welslagen van de teelt.

#### 4.1.2 Zaaitijd

Meer dan de zaaitijd zelf, bepalen de omstandigheden tijdens en na het zaaien de veldopkomst, de gewasontwikkeling en de uiteindelijke korrelopbrengst. Uit de weinige gegevens kan afgeleid worden dat triticale het beste in de tweede helft van oktober kan worden gezaaid. Bij inzaai tot half november onder gunstige omstandigheden is er nauwelijks sprake van opbrengstderving, maar bij inzaai in december moet met opbrengstverliezen van 10 à 20% rekening worden gehouden.

#### 4.1.3 Zaaidichtheid

Een gunstige eigenschap van triticale is het sterk uitstoelend vermogen. Dit is niet alleen van belang om lage plantdichtheden (bijvoorbeeld na uitwintering) te compenseren, maar is ook bevorderlijk voor het bereiken van voldoende aren. Hieruit kan reeds afgeleid worden dat hoge korrelopbrengsten reeds bij betrekkelijk lage plantdichtheden behaald kunnen worden. Hoge zaaizaadhoeveelheden zijn beslist niet nodig. Het aantal aren neemt dan weliswaar sterk toe, maar het aargewicht neemt door een lager duizendkorrelgewicht en een beduidend geringer aantal korrels overeenkomstig af. Bovendien neemt de kans op legering bij veel zaaizaad toe, vooral op stikstofleverende gronden zoals de lössgronden. Ervaringen van elders op klei-, löss- en zandgronden duiden op gewenste plantdichtheden van ongeveer 200 planten per m<sup>2</sup>.

Om in het voorjaar 200 planten per m<sup>2</sup> te verkrijgen moet bij de inzaai in de voorafgaande herfst rekening worden gehouden met de kiemkracht van het zaad en de veldopkomst van de kiemkrachtige zaden. Daarnaast moet een inschatting worden gemaakt van de plantverliezen in de winter. Met name de winterhardheid is een zwak punt bij triticale, waarbij bovendien duidelijke rasverschillen voorkomen. Goed zaaizaad bezit een kiemkracht van 90% of meer. De veldopkomst is behalve van de vitaliteit van het zaad, vooral afhankelijk van de omstandigheden van bodem en weer tijdens en na het zaaien, en kan dientengevolge wel variëren van 60 tot 90%. Laat zaaien onder minder gunstige omstandigheden geeft een lagere opkomst en vereist daarom meer zaaizaad. Voor de vaststelling van de zaaizaadhoeveelheid in kg per ha moet het aantal zaden per m<sup>2</sup> worden vermenigvuldigd met het duizendkorrelgewicht van het zaaizaad.

#### 4.1.4 Zaaitechniek

Het zaaizaad dient op een uniforme diepte van 2 à 4 cm in de grond te worden gezaaid. Dit bevordert een gelijkmatige opkomst wat tot een gelijkwaardig concurrerend plantenbestand leidt. Een ongelijke diepteligging leidt tot een onregelmatige opkomst en een bestand met krachtig en zwak ontwikkelde planten. Een goede verdeling van de planten over het veld is bevorderlijk voor de beginontwikkeling, omdat de onderlinge concurrentie tussen de planten pas later begint op te treden. Om de planten ook in de rij voldoende ruimte te verschaffen wordt aangeraden op nauwe rijenafstand van 10 à 15 cm te zaaien. Dit is ook gunstig bij het optreden van uitwintering omdat de overblijvende planten dan regelmatig verdeeld staan, waardoor de schade aan de opbrengst beperkt kan worden gehouden.



## 5 Onkruidbestrijding

Een bestrijding van onkruiden in de herfst zal afhangen van de onkruidbezetting in het gewas. De inzet van bodemherbiciden in het voorjaar is beperkt. Zeker bij vroeg c.q. tijdig gezaaide percelen kan daarom een bodemherbicide in de herfst de voorkeur hebben. Bij laat gezaaide triticale kan vaak beter gewacht worden tot het vroege voorjaar. Verder moet bedacht worden dat triticale door een vlotte ontwikkeling en een platte groeiwijze de grond goed afdekt, zodat (bepaalde) onkruiden minder kans krijgen.

### 5.1 Bestrijding in de herfst

Triticale is gevoelig voor vele herbiciden. Bij gebruik van bodemherbiciden moet het zaaizaad daarom voldoende diep (circa 3 cm) en goed afgedekt in de grond worden aangebracht. Zowel vóór als na de opkomst van het gewas mag de aangegeven dosis niet worden overschreden. Het gebruik van bodemherbiciden kan door een grotere kans op uitdunning en uitwintering de gewasontwikkeling ongunstig beïnvloeden. Vaak wordt bij triticale een tijdelijke groeiremming geconstateerd, wat meestal niet negatief op de korrelopbrengst uitwerkt. Tussen de triticalerassen bestaan verschillen in gevoeligheid voor middelen. Na opkomst kan een graangewas, als het minstens twee bladeren heeft gevormd, nog behandeld worden tegen onkruiden met bodemherbiciden. Bij late inzaai (november/december) is een onkruidbestrijding voor de winter meestal niet zinvol en kan beter gewacht worden tot een behandeling in het voorjaar.

### 5.2 Bestrijding in het voorjaar

Kort na de winter kan over het gewas nog met een bodemherbicide worden gespoten. Evenals in de herfst is de keuze zeer beperkt. Als het gewas 3 à 4 bladeren heeft (begin van de uitstoeling) kunnen kleurstoffen ter bestrijding van tweezaadlobbigen worden ingezet. Voor de bestrijding van onkruiden in de periode van einde uitstoeling tot begin stengelstrekking, als het gewas 10 à 15 cm hoog is (GS 25 - 31) zijn diverse (combinaties van) middelen beschikbaar.



## 6 Bemesting

Bij de teelt van triticale geldt stikstof als de belangrijkste voedingsstof. Stikstof is niet alleen een essentieel bestanddeel van de eiwitsynthese, maar bovenal wordt de ontwikkeling van het gewas door de stikstofvoeding beïnvloed. Indirect komt dit tot uiting in zijn effect op aardichtheid, legering en ziektegevoeligheid.

Een productief gewas heeft naast stikstof aanzienlijke hoeveelheden fosfaat en kali nodig. De overige (sporen)elementen zijn in beperkte mate nodig; vele spelen een belangrijke rol bij de fysiologische processen, die in de plant plaatshebben.

### 6.1 Mineraalbehoefte

Wat minerale samenstelling betreft komt triticale goed overeen met wintertarwe. Het eiwitgehalte in de korrel is vergelijkbaar (11-14%) wat 2 à 3% hoger is dan bij rogge. Voor opbrengstniveaus van 5, 7 en 9 ton korrel per ha zal respectievelijk 120, 160 en 195 kg N per ha voor het gewas beschikbaar moeten zijn.

Daarvan wordt alleen door de korrel respectievelijk 100, 130 en 165 kg N per ha opgenomen.

De behoefte aan fosfaat kan voor het bovenvermelde opbrengsttraject worden gesteld op 55-100 kg  $P_2O_5$  per ha, voor kali op 70-115 kg  $K_2O$  per ha. Uitgaande van een goede bemestingstoestand is toediening van 70 kg  $P_2O_5$  en 70 kg  $K_2O$  per ha voldoende. In een hakvruchtenbouwplan heeft vaak alleen een stikstofbemesting te worden verstrekt. Alleen in graanrijke bouwplannen zullen ook fosfaat en kali moeten worden verstrekt. Op zand- en dalgronden zal in bepaalde gevallen kali toegediend moeten worden, onder andere in de gebieden met fabrieksaardappelteelt.

De overige (sporen)elementen kunnen op basis van grondonderzoek worden gegeven. Bij een goede bemestingstoestand zijn deze elementen vaak in voldoende mate in de grond aanwezig.

#### 6.1.1 Stikstofbemesting

In het onderzoek naar de optimale stikstofbemesting van triticale is zowel aan de hoogte als aan de wijze van de stikstofbemesting aandacht besteed. Triticale heeft op kleigrond door zijn hogere productieniveau meer stikstof nodig dan op zandgrond; dit zal in een verschillende bemestingswijze tot uiting komen.

De stikstofbemesting start met een eerste gift aan het eind van of kort na de winter. Om voldoende aren te krijgen mag deze gift niet te laag zijn. Alleen op stikstofleverende gronden, zoals lössgronden, kan een wat lage eerste N-gift worden aangehouden om daarmee het risico van legering te beperken.

Voor klei- en lössgronden kan voor triticale het bemestingsadvies van wintertarwe worden aangehouden.

Ook voor triticale geldt dat in goede gewasbestanden een late, derde N-gift in het vlagbladstadium productieverhogend werkt. Kort samengevat kan als richtlijn voor de stikstofbemesting van triticale op klei- en lössgronden worden aangehouden:

- eerste gift : 140 kg N per ha minus bodem-N voor kleigrond (max. 100 kg N)
- tweede gift in GS 31/32 : 60 kg N per ha
- derde gift in GS 39/45 : 30 à 40 kg N per ha.

Om de gevaren van legering te minimaliseren lijkt op zandgrond een bemesting van 80 kg N per ha als eerste gift en 60 kg N per ha als tweede gift (in GS 31-32) voor de praktijk in aanmerking te komen. Op gronden met een sterke stikstofmineralisatie kan men de eerste gift verlagen, dan wel de tweede gift uitstellen tot GS 32-33.

## 6.2 Dierlijke mest

In het bouwplan op zand- en dalgronden wordt in meer of mindere mate dierlijke mest aangewend. Dit geldt met name voor het zuidoostelijk zandgebied. In de jaren na aanwending zal door mineralisatie van deze mest stikstof voor het gewas beschikbaar komen. De mate en het tijdstip van de mineralisatie is helaas niet duidelijk aan te geven en geeft problemen bij de stikstofbemesting. Als ervaring van de teler omtrent de nawerking van de dierlijke mest niet voorhanden is, zal men een 'voorzichtige' stikstofbemesting moeten geven. Naast een vermindering van de totale kunstmestgift kan ook een verlating van de tweede gift daartoe bijdragen. Het aanleggen van een N-bemestingsvenster kan daarbij een nuttig hulpmiddel zijn. Op gronden, waaraan in het verleden één of meerdere keren dierlijke mest is toegediend, kan als richtlijn voor de stikstofbemesting dienen:

- een lage eerste gift = adviesgift -30 (voor zandgronden circa 50 kg N per ha);
- een late tweede gift = 40-60 kg N per ha in GS 32-33.

## 7 Ziekten, plagen en groeiregulatie

### 7.1 ziekten en plagen

Triticale staat bekend als een graangewas dat door zijn goede resistentie tegen ziekten weinig teeltkosten met zich meebrengt. De gevoeligheid voor schimmelziekten is ook minder dan die van tarwe. In Nederland worden echter steeds vaker meeldauw, bladvlekken en bruine roest op triticale aangetroffen. Ook is er een zekere vatbaarheid voor moederkoren, tarwehalm-doder, oogvlekkenziekte en vooral fusaria, zoals voetziekte (sneeuwschimmel) en aarziekte (rode kafschimmel). De ziekteresistentie van het gewas triticale mag beslist niet worden overschat. Zo is de vatbaarheid voor gele roest een belangrijk gegeven in het veredelingswerk.

De lagere ziektegevoeligheid van triticale hangt wellicht ten dele samen met het geringe teeltareaal. Gezien het potentieel aan schimmelparasieten dat triticale kan aantasten, mag bij een (aanzienlijke) toename van het areaal een vergroting van de ziektedruk niet worden uitgesloten.

In verschillende proeven namen de korrelopbrengsten na een bestrijding toe met 5 à 10%. Ook in rassenproeven op kleigrond wordt een effect van ziektebestrijding op de opbrengst gevonden, uiteenlopend van 0 tot 10%. In België en Duitsland wordt één bespuiting tegen blad- en aarziekten, veelal uitgevoerd bij het te voorschijn komen van de aar, als zinvol beschouwd.

Triticale is vatbaar voor oogvlekkenziekte. In graanrijke bouwplannen op kleigrond kan het gewas behoorlijk aangetast worden. Een bestrijding van deze ziekte moet worden aanbevolen, wanneer meer dan 20% van de halmen bij het begin van de stengelstrekking (GS 31) een oogvlek vertoont. Op zandgronden is het optreden van oogvlekkenziekte tot nu toe van geen betekenis geweest.

De ervaringen met ziektebestrijding op zandgrond waren zeer wisselend. Positieve effecten van ziektebestrijding werden met name bereikt in jaren met hoge opbrengsten; daarbij werd veelal een meeropbrengst gehaald van circa 5%. Ongetwijfeld zal het later afsterven van het blad daartoe in belangrijke mate hebben bijgedragen.

### 7.2 groeiregulatie

De strobstevigheid van triticale is rasgebonden. Een versteviging van de stengel wordt verkregen door een onderdrukking van de lengtegroei. Als gevolg hiervan geeft de toepassing van een groeiregulator een verkorting van het gewas. Het tijdstip waarop een groeiregulator wordt ingezet is bepalend voor de wijze, maar ook voor de mate van de verkorting. Bij een vroege toepassing, dat wil zeggen aan het begin van de stengelstrekking (GS 31), is de verkorting niet zo groot; wel vindt er een verdikking van de stengelvoet plaats. Bij een late toepassing (in GS 32-39) wordt uitsluitend een sterke verkorting van de stengel verkregen.

Bij een intensieve teeltwijze mag uit oogpunt van oogstzekerheid de toepassing van een halmverkortende groeiregulator niet achterwege blijven. Op kleigronden moet vooral waarde worden toegekend aan een vroegtijdige bespuiting. De noodzaak van toepassing van groeiregulatie op zand- en dalgronden kan beter afhankelijk worden gesteld van de gewassituatie tijdens de strekkingsfase.

Als groeiregulator is Moddus 250 EC in triticale toegelaten. Moddus kan ingezet worden in stadium DC 30-32 in een dosering van 0,5 l/ha.



## 8 Oogst, bewaring en afzet

De oogst en bewaring van triticale komt overeen met die van de andere graansoorten. Op zandgronden kan rogge ter vergelijking worden aangehouden; op klei- en lössgronden kan tarwe als voorbeeld dienen.

### 8.1 Oogst

De vulling van de korrels stopt aan het einde van de deegrijpe fase; het vochtgehalte in de korrel is dan nog ongeveer 35%. Tijdens de nu volgende bindrijpe fase vindt indroging van de korrels plaats. Bij gunstige weersomstandigheden kan na 7 à 10 dagen een vochtgehalte worden bereikt van 15 tot 17%. Het gewas is dan oogstrijp en bewaarbaar.

Tijdens het indrogingproces bevindt de korrel zich in kiemrust. Bij triticale is de duur van de kiemrust, net als bij rogge, vrij kort. Indien het indrogingproces door ongunstige weersomstandigheden wordt vertraagd kan de korrel gemakkelijk tot kieming overgaan, met andere woorden er treedt schot op. Veelal is schot zichtbaar doordat het kiempje van de korrel uitgroeit. Daarbij drukken de ontwikkelende wortels de korrel naar boven waardoor korreluitval kan plaatsvinden. Soms is schot niet zichtbaar en is er sprake van blind schot.

Afhankelijk van uitwendige omstandigheden kan het vochtgehalte van de korrel sterk schommelen. Om droogkosten te besparen, zal worden gestreefd om bij een vochtgehalte onder 17% te oogsten. In Nederland is dat echter in veel jaren niet mogelijk. Ongunstige omstandigheden en het voorkomen van schot maken dat het geoogste product vaak een te hoog vochtgehalte heeft en moet worden gedroogd. Behalve korrel levert triticale ook een aanzienlijke hoeveelheid stro. Dit stro kan in balen worden geperst en afgevoerd, maar ook verhakseld en ingewerkt. Ruim 40% van de bovengrondse massa bevindt zich in de korrel. Dit betekent dat een goed gewas triticale 8 à 9 ton stro (stoppels + halmen + kaf) produceert; daarvan zal 5 à 6 ton in balen kunnen worden afgevoerd.

### 8.2 Bewaring

Triticale kan, evenals de andere graansoorten, vrijwel onbeperkt bewaard worden als het vochtgehalte in de korrel minder is dan 16%. Veelal wordt echter geoogst bij een hoger vochtgehalte, zodat het oogstproduct noodzakelijkerwijs moet worden gedroogd. Omdat menging met (zeer) droge partijen slechts zelden mogelijk is, zal mechanische droging moeten plaatshebben met koude of verwarmde lucht.

Het drogingproces verloopt met koude lucht vrij traag. Bij hoge vochtgehalten in de korrel kan slechts een beperkte hoeveelheid product worden gedroogd. Bovendien zijn bij vochtgehalten boven 20% grote hoeveelheden koude ventilatielucht nodig. Bij een vochtgehalte van 25% in de korrel is per m<sup>3</sup> oogstproduct circa 40 m<sup>3</sup> lucht nodig, hetgeen het dubbele is ten opzichte van 20% vocht. Bij hoge vochtgehalten in het geoogste product zal droging met verwarmde lucht veelal noodzakelijk zijn.

Bij droging met verwarmde lucht is de temperatuur van belang. Wordt het geoogste product als zaaizaad afgezet, dan moet als maximum temperatuur van de drooglucht 30°C worden aangehouden. Bij de gebruikelijke afzet voor voederdoeleinden zijn de voorschriften aangaande drogingtemperaturen minder kritisch.

## 8.3 Afzet

In Nederland wordt triticale uitsluitend afgezet naar de veevoederindustrie. Dit betekent dat opslag als één partij kan plaatshebben. Menging met andere voergranen is ook mogelijk, maar dan gaat de specifieke meerwaarde van triticale (hoog eiwit %, hoog lysine %) verloren. Gezien de kwaliteit van triticale (zie paragraaf kwaliteit) is het een uitstekend voer voor varkens en herkauwers. Triticale kan tot 30% opgenomen worden in het rantsoen zonder dat de smakelijkheid wordt benadeeld. Als grondstof voor veevoerders is triticale van goede kwaliteit. Commerciële overwegingen in de veevoederindustrie zullen van doorslaggevende betekenis zijn voor de verwerking van triticale.

Afzetmogelijkheden als zaaizaad zijn, gezien het beperkte areaal, gering. Bovendien kan bij ongunstige weersomstandigheden tijdens de oogst gemakkelijk (blind)schot optreden, waardoor vaak niet meer aan de geldende kwaliteitseis voor kiemkracht kan worden voldaan. De afzet van triticale voor andere doeleinden is voorlopig gering. Voor de broodbereiding zal gezien de schotgevoeligheid, de ongunstige eiwit-samenstelling en de slechte uitmaling voorlopig geen grote markt aanwezig zijn.

Wellicht kan triticale ook een bestemming vinden in de mouterij; in Engeland wordt triticale al enkele jaren in de moutindustrie afgezet. Het extractrendement en de diastatische activiteit lijken goed. Vanwege het hoge eiwitgehalte kunnen echter problemen ontstaan bij de bierbereiding.