

Onderzoek naar ter plaatse zaaien van radicchio rosso

Research into the possibilities of direct sowing of radicchio rosso

ing. C.A.Ph. van Wijk, PAGV, J. Lighthart, ROC Zwaagdijk en ing. J.G.M. Jeurissen, ROC Noord-Limburg

Inleiding

De teelt van radicchio kent een aantal problemen. Eén daarvan is de gevoeligheid voor rand. Uit eerdere proeven is gebleken dat directe behandelingen, bijvoorbeeld bespuitingen met kalksalpeter of afdekking in de nacht, dit probleem onvoldoende kunnen oplossen. Ter voorkoming van rand is een goede vochtthuishouding van belang. Bij ter plaatse zaaien ontstaat een diepere beworteling dan bij teelt op perspotten. Daardoor kan de vochtvoorziening beter zijn, waardoor de aantasting door rand zou kunnen verminderen. Verder zijn de toegerekende teeltkosten van ter plaatse zaaien lager dan bij teelt op perspotten.

Ter plaatse zaaien kent ook een aantal nadelen. In het voorjaar bestaat er bij ter plaatse zaaien meer kans op schietters dan bij gebruik van perspotten, die warm opgekweekt zijn. Ook bestaat er bij ter plaatse zaaien kans op een geringere opkomst en daardoor een hollere stand. De zaai- en opkomstproblematiek is redelijk te vergelijken met die van ter plaatse zaaien van witlof. Een ander nadeel kan zijn de langere teeltduur, waardoor meer problemen met onkruid kunnen ontstaan. Om te achterhalen hoe de voor- en nadelen zich in werkelijkheid voordoen bij ter plaatse zaaien van radicchio, is de afgelopen jaren een aantal proeven uitgevoerd. Het doel was: vergelijking van perspottenteelt met het (goedkopere) ter plaatse zaaien, uitgevoerd ter toetsing van a) eventueel verschil in gevoeligheid voor rand tussen de twee teeltsystemen, b) de periode waarin ter plaatse gezaaid kan worden, c) de verhouding van de opbrengst tussen beide teeltsystemen.

Proefopzet en uitvoering

In 1990 en 1991 zijn de eerste veldproeven uitgevoerd op proeftuin Zwaagdijk bij een zaai omstreeks begin juni en begin juli. Het primaire doel was toen

om te toetsen of ter plaatse zaaien werkelijk minder rand geeft dan teelt in perspotten. Er werd gebruik gemaakt van het toen beste ras Elios, dat echter gevoelig is voor rand. Het gewas is niet afgedekt geweest. De resultaten daarvan waren aanleiding om de mogelijkheden van ter plaatse zaaien gedurende de hele teeltperiode nader te toetsen. Daartoe is op de proeftuin te Zwaagdijk en het PAGV te Lelystad gedurende het hele teeltseizoen de vergelijking van ter plaatse zaaien en perspotplanten uitgevoerd. Op de proefplaats Meterik werd deze proef uitgevoerd met een beperkt aantal zaai- en plantdata in het voorjaar en de vroege zomer. Te Lelystad en Meterik is vlakvelds gezaaid en geplant. Te Zwaagdijk is op ruggen geteeld mede ter toetsing van mechanische onkruidbestrijding. Laatstgenoemd onderzoek is in 1993 nog voortgezet. In 1992 en 1993 zijn de proeven uitgevoerd met het ras Rubello. De vroegste plantingen en zaaisels tot en met eind april zijn afgedekt met vliesdoek. De afdekking is tot begin juni blijven liggen.

Resultaten

De resultaten van de proefjaren 1990 en 1991 te Zwaagdijk zijn vermeld in tabel 40. Naast de opbrengst zijn voor de proef belangrijke facetten als percentages rand, schot, open plaatsen en niet toegelaten planten opgenomen. In tabel 41 zijn de resultaten van de vergelijking ter plaatse zaaien en perspottenteelt te Lelystad in 1992 vermeld. Tabel 42 geeft deze data voor de proefplaats Meterik in 1992. Verder zijn de gegevens van de teelt op ruggen te Zwaagdijk in 1992 en 1993 opgenomen in tabel 43 en 44. In tabel 45 is een vergelijking gemaakt tussen de berekende koudesom en het percentage schot. Tenslotte is in tabel 46 een samenvatting gemaakt van de diverse proeven met het ras Rubello. In alle tabellen is steeds de *plantdatum* van de perspotteelt vergeleken met *dezelfde zaaidatum* van ter plaatse

Tabel 40. Resultaten vergelijking ter plaatse zaaien en perspotaanplant. Radicchio rosso, Zwaagdijk 1990 en 1991, ras Elios.

methode	zaaidatum	plantdatum	schot (%)	open plaatsen (%)	niet toe- gekomen (%)	rand (%)	kwaliteit i	
							stuks (%)	opbrengst (t/ha)
proefjaar 1990								
TPZ	1 juni	-	18	0	7	13	60	8,2
PP	1 juni	21 juni	3	0	13	19	66	7,6
TPZ	1 juli	-	0	0	23	40	36	4,8
PP	1 juni	21 juli	0	0	9	52	38	4,8
proefjaar 1991								
TPZ	3 juni	-	25	0	18	4	52	9,5
PP	3 juni	26 juni	0	0	20	11	70	8,8
TPZ	1 juli	-	0	0	35	7	59	9,1
PP	1 juni	24 juni	1	0	27	24	48	7,1

* TPZ = ter plaatse zaaien; PP = perspotplanten.

Tabel 41. Resultaten vergelijking ter plaatse zaaien en perspotteelt. Radicchio rosso, Lelystad 1992, ras Rubello.

plant-/zaai- datum	schot (%)	open plaatsen (%)	niet toe- gekomen (%)	rand (%)	kwaliteit I		dagen veld- groei
					stuks (%)	opbrengst (t/ha)	
	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ*	PP-TPZ
17 maart + afd.	13 - 47	1 - 40	19 - 8	0 - 0	56 - 5	20,4 - 5,6	84 - 110
7 april + afd.	4 - 19	1 - 0	11 - 19	15 - 1	69 - 60	26,2 - 25,6	85 - 99
28 april + afd.	5 - 7	2 - 1	18 - 14	7 - 1	68 - 77	27,3 - 35,7	71 - 86
19 mei	1 - 12	1 - 0	30 - 12	1 - 1	67 - 73	30,8 - 22,9	67 - 90
9 juni	6 - 2	1 - 0	23 - 17	4 - 0	65 - 81	26,1 - 32,4	65 - 97
30 juni	0 - 0	0 - 7	23 - 22	0 - 2	77 - 68	30,7 - 20,6	76 - 94
21 juli	0 - .	0 - .	31 - .	3 - .	65 - .	24,9 - .	75 - .

* TPZ = ter plaatse zaaien; PP = perspotplanten . = niet getoetst.

afd. = afgedekt geweest met agryl tot 19 mei.

Tabel 42. Resultaten vergelijking ter plaatse zaaien en perspotteelt. Radicchio rosso, Meterik 1992, ras Rubello.

plant-/zaai- datum	schot (%)	open plaatsen (%)	niet toe- gekomen (%)	rand (%)	kwaliteit I	
					stuks (%)	opbrengst (t/ha)
	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ*
8 april + afd.	. - 38	. - 1	. - 9	. - 0	. - 36	. - 9,5
29 april + afd.	1 - 9	0 - 23	15 - 7	1 - 0	73 - 53	18,9 - 15,1
20 mei	3 - 15	0 - 33	6 - 17	2 - 0	77 - 32	20,3 - 9,1
10 juni	4 - 6	0 - 24	26 - 19	0 - 1	58 - 42	16,4 - 10,5
30 juni	1 - .	0 - .	40 - .	2 - .	47 - .	11,3 - .

* TPZ = ter plaatse zaaien; PP = perspotplanten . = niet getoetst.

afd. = afgedekt geweest met vliesdoek tot half mei.

Tabel 43. Resultaten vergelijking ter plaatse zaaien en perspotteelt. Radicchio rosso, Zwaagdijk 1992, ras Rubello.

plant-/zaai- datum**	schot (%)	open plaatsen (%)	niet toe- gekomen (%)	rand/ smet (%)	kwaliteit I	
					stuks (%)	opbrengst (t/ha)
	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ [*]
20 maart + d. afd.	- 100	- 0	- 0	- 0	- 0	- 0
8 april + afd.	7 - 34	9 - 10	6 - 9	18 - 4	61 - 37	17,7 - 13,3
4-5/28-4 + afd.	2 - 2	12 - 14	9 - 17	18 - 9	57 - 58	21,4 - 25,1
21/27 mei	4 - 5	2 - 0	6 - 3	19 - 0	57 - 62	23,2 - 14,3
12 juni	1 - 2	6 - 21	36 - 6	1 - 8	55 - 63	15,8 - 20,8
30 juni	1 - 0	6 - 2	2 - 19	8 - 7	78 - 69	24,8 - 19,1
21 juli	1 - .	8 - .	5 - .	14 - .	72 - .	23,7 - .

* TPZ = ter plaatse zaaien; PP = perspotplanten . = niet getoetst.

** Door weersomstandigheden zijn ter plaatse zaaien en perspotuitplant niet altijd op dezelfde datum uitgevoerd. d. afd. = dubbel afgedekt geweest met vliesdoek en geperforeerd folie tot 8 april; afd. = afgedekt geweest met vliesdoek tot 25 mei.

Tabel 44. Resultaten vergelijking ter plaatse zaaien en perspotteelt. Radicchio rosso, Zwaagdijk 1993, ras Rubello.

plant-/zaai- datum	schot (%)	open plaatsen (%)	niet toe- gekomen (%)	rand/ smet (%)	kwaliteit I	
					stuks (%)	opbrengst (t/ha)
	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ [*]
8 april + d. afd	- 0	- 10	- 4	- 10	- 76	- 19,7
29 april + d. afd	0 - .	6 - 0	5 - 23	20 - 7	68 - 73	23,5 - 22,2
19 mei	0 - 0	4 - 0	4 - 28	9 - 5	83 - 62	28,9 - 17,2
9 juni	2 - 0	3 - 0	5 - 20	18 - 22	69 - 55	22,6 - 13,1
30 juni	0 - 0	3 - 0	7 - 60	11 - 27	78 - 15	20,6 - 2,2

* TPZ = ter plaatse zaaien; PP = perspotplanten . = niet getoetst; d. afd. = dubbel afgedekt geweest met vliesdoek en geperforeerd folie tot 19 mei.

Tabel 45. Verband tussen berekende koudesom en schotpercentage. Radicchio rosso, Lelystad 1992.

plant-/zaai- zaaidatum	schot- percentage	koudesom
		PP-TPZ [*]
17 maart + afd.	13 - 47	4934 - 5173
7 april + afd.	4 - 19	3542 - 3605
28 april + afd.	5 - 7	1655 - 1655
19 mei	1 - 12	447 - 447
9 juni	6 - 2	446 - 446
30 juni	0 - 0	0 - 0
21 juli	0 - .	0 -

* TPZ = ter plaatse zaaien; PP = perspotplanten . = niet getoetst.

afd= afgedekt geweest met vliesdoek tot 19 mei.

Tabel 46. Resultaten vergelijking ter plaatse zaaien en perspotteelt, gemiddelde over proefplaatsen en -jaren. Radicchio rosso, ras Rubello (gemiddelden van vier proeven tenzij anders vermeld).

plant-/zaai- datum	schot	open plaatsen	niet toe- gekomen	rand	kwaliteit I	
	(%)	(%)	(%)	(%)	stuks (%)	opbrengst (t/ha)
	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ	PP-TPZ*
17 maart a)	(13) - (47)	(1) - (40)	(19) - (8)	(0) - (0)	(56) - (5)	(20,4) - (5,6)
8 april b)	(6) - (27)	(5) - (5)	(9) - (14)	(9) - (4)	(65) - (49)	(22,0) - (19,5)
29 april	2 - 5	5 - 10	12 - 15	9 - 4	67 - 65	22,8 - 24,5
19 mei	2 - 8	2 - 8	12 - 15	8 - 1	71 - 57	25,8 - 15,9
9 juni	3 - 4	3 - 11	23 - 16	5 - 8	62 - 60	20,2 - 19,2
30 juni c)	1 - (0)	2 - (3)	18 - (34)	5 - (9)	70 - (51)	21,9 - (14,0)
21 juli b)	(1) - .	(4) - .	(18) - .	(14) - .	(69) - .	(24,3) - .

* TPZ = ter plaatse zaaien; PP = perspotplanten . = niet getoetst.

Tussen haakjes genoemde getallen zijn gemiddelde gegevens van respectievelijk a)= 1 proef, b)= 2 proefplaatsen, c) = 3 proefplaatsen.

zaaien. Aantasting door rand is erg seizoen- en proefplaatsafhankelijk en kan gedurende de hele groeiperiode, maar vooral in de periode voor de oogst voorkomen. Daarom is in de figuur 4 het randpercentage gerelateerd aan de oogstdatum.

Discussie

Proeven 1990 en 1991

Bij de resultaten van 1990 en 1991 te Zwaagdijk valt op dat het percentage rand bij de ter plaatse gezaaide objecten lager was dan bij teelt met perspot. Wel gaf in beide jaren de zaai van 1 juni nog een fors percentage schieters. Het percentage 'open plaatsen' was ook bij ter plaatse zaaien nul, omdat voldoende dik gezaaid is. Na opkomst is er teruggedund. Het percentage niet toegekomen planten verschilt per zaaitijd en per proefjaar. Daar zit geen duidelijke lijn in. De opbrengst in tonnen per ha van ter plaatse zaai komt bij alle objecten gelijk of hoger uit dan bij de perspotteelt. Naar aanleiding van deze resultaten is het onderzoek in 1992 op grotere schaal voortgezet.

Proeven 1992

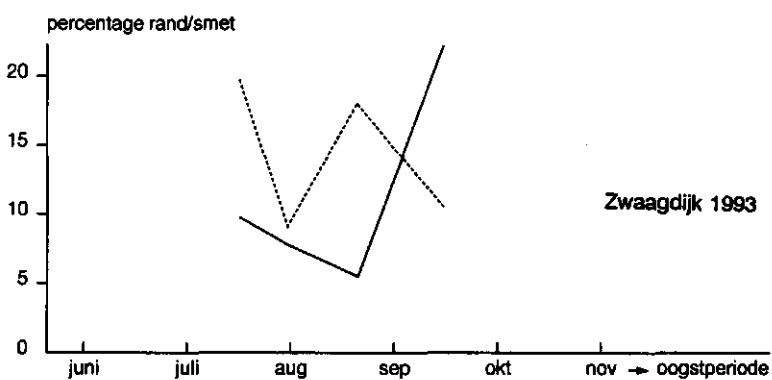
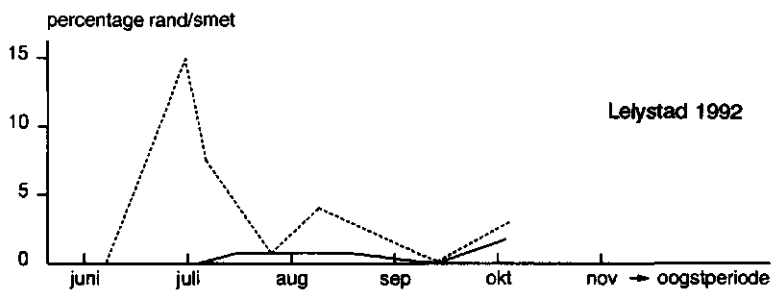
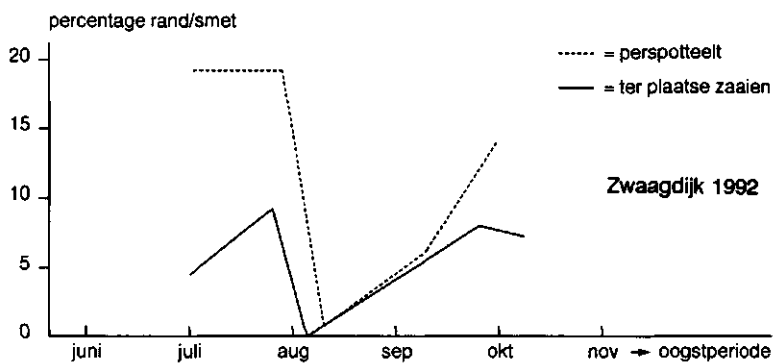
Uit de proeven van 1992 blijkt Rubello wat rand betreft een sterk ras te zijn. Zowel te Lelystad als te Meterik kwam nauwelijks inwendig rand voor. Op beide proefplaatsen werd randaantasting vastgesteld

op de buitenste bladeren van afwijkende planten. De randaantasting in dezelfde oogstperiode is bij ter plaatse zaaien steeds lager dan of aan gelijk de teelt in perspotten. De continueelt toont op alle proefplaatsen aan dat de vroege teelt niet zonder risico is vanwege optreden van schot, ook al wordt het gewas afgedekt met vliesdoek. Wat betreft het percentage open plaatsen en de opbrengst is er tussen de proefplaatsen een duidelijk verschil. Te Lelystad en Zwaagdijk was de opkomst goed en kon naar eindafstand teruggedund worden. Daar is de opbrengst van de ter plaatse gezaaide objecten in de zomer-teelt gelijkwaardig aan die van de teelt met perspotten. Afwijkend is de zaai van 27 mei te Zwaagdijk. Dit object is overgezaaid in verband met de slechte opkomst.

Te Meterik was de opkomst bij ter plaatse zaaien onvoldoende, wat te zien is aan het hoge percentage open plaatsen. Daardoor blijft de opbrengst van de ter plaatse gezaaide objecten fors achter ten opzichte van de teelt met perspotten.

Proeven 1993

Ter onderkenning van jaareffecten is in 1993 te Zwaagdijk nog een continueelt uitgevoerd met dezelfde zaai- en plantdata als in 1992. Wat betreft het facet van rand/smet is het beeld gelijk aan dat van voorgaande jaren met uitzondering van de oogst in september. Deze afwijking kan veroorzaakt zijn door het natte weer tijdens de gehele groeiperiode, waardoor de start van ter plaatse zaaien minder vlot ver-



Figuur 4. Percentage rand/smet in radicchio rosso per proefplaats, per jaar, per oogstperiode.

loopt dan van een perspotteelt. Ook de opbrengst van de oogst vanaf half augustus, vooral van ter plaatse zaaien, is aanzienlijk lager.

Als gevolg van de dubbele afdekking in combinatie met het warme voorjaar is schot geen probleem gebleken. De uitvalpercentages zijn relatief laag. Wel zijn er gemiddeld meer niet toegekomen planten. Vooral bij ter plaatse zaaien is het aandeel 'niet toegekomen' aanzienlijk.

Schot

Eén van de beperkingen van ter plaatse zaaien bij radicchio is het optreden van schot. Bij radicchio is geen onderzoek bekend waarin duidelijk wordt welke factoren precies schot veroorzaken. Radicchio behoort tot dezelfde plantenfamilie als witlof en roodlof; kijkend naar de groeiwijze komt radicchio vrij sterk met andijvie overeen. Volgens Wiebe (1990) zijn beide families langedag-planten en werkt koude ook stimulerend op de bloem- en schot-ontwikkeling. Het traject van inductie-temperaturen begint bij beide families bij 0°C, en loopt voor witlof door tot 12°C en voor andijvie tot 17°C. De temperatuur, die het meest bijdraagt tot schieten ligt bij de 4-5°C. Temperaturen boven het inductie-traject werken bij witlof de-vernalisierend. Temperaturen boven 20°C werken bij andijvie anti-vernalisierend.

Wat inductie-temperaturen betreft, komt radicchio het meest in de buurt van andijvie, zo is uit praktijkervaring gebleken. Tegen de achtergrond van bovenstaande gegevens is voor proefplaats Lelystad in 1992 bekeken of er een relatie te achterhalen is tussen de opgebouwde koudesom en het percentage schot. Daarbij is de daglengte buiten beschouwing gelaten omdat deze in een buitenteelt moeilijk te regelen is en bij een gelijke veldperiode zowel voor perspotteelt als ter plaatse zaaien gelijk is. De koudesom is berekend door sommatie van het verschil tussen 17°C en de gemiddelde dagtemperatuur indien deze lager was dan 17°C gedurende de hele veldgroei. Teelt onder bedekking geeft gemiddeld 2-3°C hogere temperatuur. In de berekening is voor teelt onder bedekking een drie graden hogere temperatuur aangehouden. De aldus verkregen koudesommen zijn opgenomen in tabel 45 naast de schotpercentages. De gegevens bekijkend, levert deze globale benadering de volgende conclusie op: een

hogere berekende koudesom geeft een hoger percentage schot bij een gelijk begin van de veldperiode. De relatie is niet lineair. Bij gelijke berekende koudesom is de teelt in perspotten beter dan ter plaatse zaaien. Deze berekeningsmethode van koudesommen geeft onvoldoende betrouwbare kwantitatieve relatie voor praktische toepassing.

Samengevatte gegevens

Uit de samengevatte gegevens over de proefjaren 1992 en 1993 in tabel 46 blijkt dat aangaande de gevoeligheid voor schot de zaaisels van 17 maart en 8 april problemen kunnen geven, ook al wordt het gewas afgedekt. Wil men toch vroeg telen met *Rubello*, dan zijn vanwege een geringer schotrisico perspotplanten te verkiezen boven ter plaatse zaaien. In het aanbevolen sortiment zijn echter rassen die minder schotgevoelig zijn dan *Rubello*. *Gemiddeld* is vanaf eind april ter plaatse zaaien met afdekking mogelijk. In 1993 was te Zwaagdijk het ter plaatse zaaien van begin april ook zonder schieters, terwijl bij gelijke zaai in 1992 veel problemen met schot voorkwamen. Daarom is het beter tot ter plaatse zaaien over te gaan bij voldoende hoge grondtemperatuur, (12-15°C) alsmede een goede weersverwachting gedurende de eerste dagen na zaaien. Veelal tot zaai 'half mei' is afdekking met folie of vliesdoek nodig om de gemiddelde temperatuur tussen het gewas enkele graden te laten stijgen.

Het percentage open plaatsen kan bij ter plaatse zaaien aanmerkelijk hoger zijn als gevolg van een slechte opkomst. Door dik te zaaien en terug te dunnen, is dit te voorkomen. Er zal een praktische keus gemaakt moeten worden tussen voldoende dik zaaien (1,5 tot 2 keer zoveel zaden als het gewenste plantgetal) met de kans op veel dun-arbeid, of dunner zaaien met de kans op een holle stand.

Bij een geslaagde opkomst kan ter plaatse zaaien eenzelfde opbrengst geven als een perspotteelt. Vergeleken met perspotteelt is bij ter plaatse zaaien de veldperiode vier weken langer bij de vroegste zaai afnemend tot twee weken langer bij zaaien rond eind april. Daarna loopt het verschil in groeidiur tussen ter plaatse zaaien en perspotteelt weer op. Voor een herfstteelt kan dit betekenen dat er nog drie weken later geplant kan worden dan 'ter plaatse gezaaid'. Acceptabele grensdata voor ter plaatse

zaaien en uitplant van perspotten aan het einde van het seizoen zijn respectievelijk 1 juli en 21 juli.

In 1992 en 1993 is te Zwaagdijk de teelt op ruggen uitgevoerd. Wat de teelt betreft werden goede resultaten geboekt. Door teelt op ruggen is de bestrijding van onkruid grotendeels mechanisch uit te voeren, zoals bij de teelt van witlof.

Samenvatting

Van 1990 tot en met 1993 zijn proeven uitgevoerd ter vergelijking van ter plaatse zaaien en teelt in perspotten bij radicchio rosso. Het voornaamste doel daarbij was de terugdringing van de randaantasting. In 1990 en 1991 is begin juni en begin juli gezaaid. In die jaren is het randgevoelige ras Elios gebruikt. Ter plaatse zaaien bleek inderdaad de aantasting van rand tegen te gaan. Wel kwam de gevoeligheid voor schot in de vroegste zaai naar voren. In 1992 en 1993 zijn te Zwaagdijk, Lelystad en Meterik meerdere vergelijkingen uitgevoerd van ter plaatse zaaien en perspotteelt gedurende het gehele teeltseizoen.

Rand: In laatstgenoemde proefjaren is het ras Rubello gebruikt. Dit ras bleek zo sterk tegen binnenrand dat aantasting vrijwel achterwege bleef. Wel trad er in het natte jaar 1993 te Zwaagdijk rand/smet aan de buitenste bladeren op. Deze randaantasting was bij ter plaatse zaaien lager dan bij de perspotteelt.

Schot: In een continu-teelt bleek de gevoeligheid voor schot bij radicchio in de vroege teelt, met name bij ter plaatse zaaien. Bij ter plaatse zaaien met afdekking daalde in 1992 het schotpercentage vanaf de eerste zaai (half maart) tot zaai rond eind april van ruim 40 % tot minder dan 10 %. In de onbedekte zaai van half mei steeg dit percentage weer. Door dubbele afdekking van de vroege teelt en een warm voorjaar bleef schot in 1993 te Zwaagdijk nagenoeg achterwege, ook bij ter plaatse zaaien.

Opbrengsten: de proeven te Lelystad en Zwaagdijk wijzen uit dat de opbrengsten van een ter plaatse gezaaid gewas in de zomerteelt niet minder hoeven te zijn, mits de opkomst voldoende is. Bij ter plaatse zaaien blijft het risico van een onvoldoende opkomst

en een daarmee samenhangende lage opbrengst aanwezig, zoals de proef te Meterik aantoont.

Literatuur

Jonkers, J. e.a. Onkruidbestrijding in witlof. Themadag Duurzame onkruidbestrijding, PAGV-themaboekje, nr. 15, p. 63-68 (1993).

Roeterdink, H.W. Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1993-1994. PAGV-publikatie nr. 69, p. 162 (1993).

Wiebe, H. J. Vernalization of vegetable crops - a review. Acta Horticulturae- timing of field production, no 267, p. 323 - 328 (1990).

Wijk, C.A.Ph. e.a. Voorkomen van bladaantasting bij diverse bladgewassen. Jaarboek 1990/1991, PAGV-publikatie nr. 58, p. 150-154 (1991).

Summary

Normally radicchio rosso is cultivated in peat blocks in the Netherlands. In 1990-1993 experiments were carried out with radicchio rosso to compare direct sowing with cultivation in peatblocks. The first aim was to prevent the physiological disorder 'common tipburn'. Furthermore other possibilities and limitations of direct sowing were investigated during the whole growing-season, because this way of cultivation is sometimes easier and cheaper for the grower.

Tipburn: In 1990-1991, by using the variety 'Elios' which is susceptible for 'tipburn' direct sowing gave a lower % of tipburn. In 1992-1993 the variety 'Rubello', proved to be very strong against tipburn.

Bolting: Radicchio rosso is susceptible for bolting (early flowering), caused by daylength and low temperatures. The last fact limitates the possibility of early direct sowing. In 1992 the bolting percentage of 'direct sowing with covering' in the period from the half of March till the end of April decreased from 40 % to below 10 %. In the first half of May with uncovered 'direct sowing' the bolting percentage increased again to 15 %. However in the early sowings of 1993 high temperatures in combination with covering prevented bolting totally.

Yield: Trials proved that the yield of 'direct sowing'

does not ought to be lower than with transplants. However the emergence is more uncertain with transplants. The emergence-problems are to compare with them of direct sowing of witloof-cichory. In

practice with last called crop the grower sows 1,5-2 times the number of seeds than the plant density wanted. With good germination, thinning is necessary.