

Onderzoek naar kwaliteitsgerichte bewaarmethoden van zaaiuien

Research into quality oriented methods of storing spring sown onions

ing. E.J. Steenge, SNUIF, A.H.J. Rops, ROC De Kandelaar, ing. P.S. Hak, ATO en G.J. Kristiaan, ATO

Inleiding en doel van het onderzoek

De Nederlandse uiensector, met een jaarlijkse productie van circa 450.000 ton, is in hoge mate afhankelijk van buitenlandse afzet. Ongeveer 80 tot 85% van de productie wordt geëxporteerd. Van de jaarlijkse productie moet ongeveer 70% worden bewaard om de export over een langere periode te garanderen.

De uiensector is vanwege de export gebaat bij een goede, zichtbare kwaliteit. De kleur van de zaaiuien is één van de belangrijkste kwaliteitskenmerken. Met kleur wordt bedoeld de mate van verwerking. Een lichtere of meer donkere natuurlijke kleur wordt niet als storend beschouwd.

Om verwerking op de buitenste huid zoveel mogelijk te voorkomen, is het van groot belang dat, naast tijdig oogsten, de uien snel en goed worden gedroogd en ook tijdens de bewaring droog worden gehouden. Om hiervoor mogelijkheden te ontwikkelen die direct voor de praktijk toepasbaar zijn, is in het seizoen 1987/1988 onderzoek gestart. Na drie seizoenen is het onderzoek in 1990 afgesloten. Het doel van het onderzoek laat zich als volgt samenvatten:

- Het vergelijken van verschillende droog- en bewaarmethoden om de praktijk beter te kunnen adviseren zodat onnodig kwaliteitsverlies kan worden voorkomen.
- Het vergelijken van verschillende ventilatiecapaciteiten tijdens de droogperiode.

Uitvoering van het onderzoek

Het onderzoek is opgezet in voor dit doel uitgeruste bewaarcellen op het ROC Rusthoeve te Colijnsplaat. Meerdere systemen zijn met elkaar vergeleken. Daarnaast werden twee objecten aangelegd voor experimenteel onderzoek. Hierop wordt in dit verslag niet verder ingegaan.

De objecten van het vergelijkende onderzoek zijn ook aangelegd op het ROC De Kandelaar te Biddinghuizen. Het onderzoek op De Kandelaar had een meer regionaal karakter en was bedoeld om de praktijk de kwaliteitsverschillen te kunnen tonen. Om toch een referentie met de vergelijkbare objecten op Rusthoeve te verkrijgen, zijn tijdens het inschuren ook monsters in deze cellen gelegd. In dit onderzoeksverslag zijn tevens de resultaten opgenomen van het onderzoek dat op het ATO (voorheen IBVL) is uitgevoerd. Dit onderzoek sluit nauw aan bij het onderzoek dat op de ROC's Rusthoeve en De Kandelaar is uitgevoerd.

De objecten

Aangelegde objecten in seizoen 1987/1988

Object 1 - oud systeem met veldperiode (De Kandelaar).

- afstervingspercentage loof bij rooien 75%;
- velddroging circa 10 dagen;
- na inschuren circa drie weken continu ventileren met onverwarmde buitenlucht;
- daarna naar de basistemperatuur koelen met behulp van de differentiaal-thermostaat in serie met een minimum-thermostaat;
- luchthoeveelheid 150 m³ per m³ uien per uur.

Object 2 - het zogenaamde Engelse systeem (Rusthoeve, De Kandelaar).

- afstervingspercentage loof bij rooien 50%;
- geen velddroging;
- na inschuren drogen met opgewarmde buitenlucht van 30°C;
- na de droogperiode een konditioneerperiode van drie weken bij een relatieve luchtvochtigheid van 80% en een temperatuur van 27°C;
- bij de Engelse methode wordt tijdens de bewaring primair gestuurd op relatieve luchtvochtigheid;

- daarna naar de basistemperatuur koelen met behulp van een differentiaal-thermostaat in serie met een minimum-thermostaat;
- luchthoeveelheid van 225 m³ per m³ uien per uur bij het drogen en 150 m³ per m³ uien per uur tijdens de bewaring.

Object 3 - het Nederlandse systeem I (Rusthoeve, De Kandelaar).

- afstervingspercentage loof bij het rooien 50%;
- geen velddroging;
- na inschuren drogen met opgewarmde buitenlucht van 30°C;
- terugkoelen met een halve graad per dag;
- luchthoeveelheid 150 m³ per m³ uien per uur.

Object 4 - het Nederlandse systeem II (Rusthoeve).

- afstervingspercentage loof bij het rooien 75%;
- geen velddroging;
- na inschuren drogen met opgewarmde buitenlucht tot 25°C;
- terugkoelen met een halve graad per dag met een koppeling tussen kanaaltemperatuur en produkttemperatuur op een halve meter hoogte. Het temperatuurverschil wordt hier beperkt tot 2°C om zo een sterke afkoeling van de onderste produktlaag te voorkomen;
- luchthoeveelheid 150 m³ per m³ uien per uur.

Aangelegde objecten in seizoen 1988/1989

Object 1 - drogen bij 22°C en 150 m³ lucht per m³ produkt per uur (Rusthoeve, De Kandelaar).

Terugkoelen naar de ingestelde minimumtemperatuur met behulp van een differentiaal-thermostaat. Bij het bewaren wordt geen gebruik gemaakt van mogelijkheden van menglucht. Dit wordt wel bij andere systemen gebruikt.

Object 2 - het zogenaamde Engelse systeem (Rusthoeve, De Kandelaar).

Zie voor omschrijving object 2 seizoen 1987/1988.

Object 3 - het Nederlandse systeem I, zie object 3 in seizoen 1987/1988 (Rusthoeve, De Kandelaar).

Drogen bij 30°C en 150 m³ lucht per m³ produkt per uur. Na het drogen wordt de produkttemperatuur iedere dag verlaagd met 0,5°C. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het drogende effect van de buitenlucht met een lagere vochtinhoud, die door het produkt

wordt opgewarmd. Ook wanneer de ingestelde minimum-bewaartemperatuur wordt bereikt, blijft de beperking van 0,5°C per dag gehandhaafd. Als de temperatuur dus 1°C stijgt, kan deze bij een maximaal effect in twee dagen worden teruggebracht.

Object 4 - drogen bij 30°C en 150 m³ lucht per m³ produkt per uur (Rusthoeve).

Het verschil na drogen, dus tijdens het afkoelen en verdere bewaren, met object 3 is dat de kanaaltemperatuur dicht onder die van het produkt wordt gehouden.

Aangelegde objecten in seizoen 1989/1990

Object 1 - (Rusthoeve, De Kandelaar).

Na het drogen zo snel mogelijk naar de bewaar-temperatuur afkoelen, sturing semi-automatisch (handmatig met behulp differentiaal-thermostaat), bedoeld als referentie.

Object 2 - het zogenaamde Engelse systeem (zie voorgaande jaren, nu alleen op De Kandelaar).

Object 3 - het Nederlandse systeem (zie object 3 voorgaande jaren, nu eveneens op Rusthoeve en De Kandelaar).

Object 4 - als in voorgaande jaren; nu met een produkt dat een veldperiode heeft gehad van circa vier dagen (Rusthoeve).

Object 5 - het Nederlandse systeem, met een produkt dat een veldperiode heeft gehad van circa vier dagen (Rusthoeve, De Kandelaar).

Resultaten

Seizoen 1987/1988

Tabel 90 geeft een overzicht van de droogtijd (droog-snelheid) en de draaiuren tijdens de bewaarperiode.

De methode van drogen bij object 1 brengt met zich mee dat er op verschillende momenten meer vocht in de hoop wordt gebracht dan afgevoerd. Doordat de lucht continu wordt verversd, wordt wel broei voorkomen. Deze methode is niet aan te bevelen bij een vroeg geoogst produkt, waarin meer vocht aanwezig is.

Tabel 90. Droogtijd (droogsnelheid) en het aantal draaiuren tijdens de bewaarperiode op De Kandelaar en Rusthoeve.

		object 1		object 2		object 3		object 4
		KL	RH	KL	RH	KL	RH	
draaiuren	: drogen	400	84	160	108	180	96	
bewaren	: extern	334	545	388	521	385	1283	
	: intern		36		3			
aantal dagen	: drogen	16	3,5	6,5	4,5	7,5	4,0	
	: bewaren	210	199	241	198	240	193	

Tabel 91. Resultaten 1987/1988 na bewaring.

	object 1		object 2		object 3		object 4	
	KL	RH	KL	RH	KL	RH	KL	
percentage totaal gewichtsverlies	10,6	9,8	15,4	11,65	15,1	9,65		
percentage droogverlies	4,7	6,1	10,4	6,7	10,4	4,7		
percentage rot		2,0		3,8		2,0		
percentage watervel		10,7		8,9		4,0		
percentage kaal		7,0		2,6		3,5		
kleur	3,0	7,0	7,0	7,0	7,0			
hardheid		3		3		3		

Vergelijken we object 2 met object 3, dan zien we dat de 'droogduur' bij object 2 zowel op Rusthoeve als op De Kandelaar een dag korter is. Dit wordt veroorzaakt door de hogere ventilatiecapaciteit tijdens het drogen. Bij object 4 zijn erg veel draaiuren gebruikt. Dit komt door de koppeling tussen de kanaaltemperatuur en de produkttemperatuur op een halve meter hoogte. Het temperatuurverschil werd hier beperkt tot 2°C.

In tabel 91 wordt een overzicht gegeven van de resultaten na bewaring in 1987/1988.

Object 1 blijft in kleur duidelijk achter. Met name de veldperiode en de droogmethode zijn hieraan debet. Dit wordt door eerder onderzoek bevestigd. De objecten 2 en 3 zijn bij circa 50% dode bladmassa

geogost. Opvallend is dat bij object 2 duidelijk meer kale uien voorkomen. Hiervoor is geen duidelijke verklaring te geven. Object 4 is pas geogost bij 75% dode bladmassa. Vanwege de weersomstandigheden kon niet eerder worden gerooid. Waarschijnlijk is door de vele draaiuren een extra huid gesprongen waardoor de kleur positief is beïnvloed. Blijkens de cijfers heeft dit geen invloed gehad op het percentage kaal. Op De Kandelaar zijn geen verdere bepalingen gedaan.

Seizoen 1988/1989

In tabel 92 wordt een beeld gegeven van de droogtijd en het aantal draaiuren tijdens de bewaarperiode. Dat bij object 2 een snellere droging heeft

Tabel 92. Droogtijd (droogsnelheid) en het aantal draaiuren tijdens de bewaarperiode op De Kandelaar en Rusthoeve.

	object 1		object 2		object 3		object 4	
	KL	RH	KL	RH	KL	RH	RH	
droogtijd in uren	216	168	120	96	120	168	120	
bewaren	: extern	410	449	476	724	291	801	1238
	: intern	0	0	7	14	5	16	12
droogtijd in dagen	9	7	5	4	5	7	5	

plaatsgevonden, kan worden verklaard door de grotere luchthoeveelheid tijdens het drogen (225 m³ per m³ uien per uur). Op De Kandelaar komt dit niet naar voren omdat hier bij object 2 de gewenste capaciteit niet is gehaald.

Het grote aantal draaiuren bij de objecten 2 t/m 4 op Rusthoeve zijn te wijten aan opwarming door smoring van de ventilatoren. De draaiuren van De Kandelaar zijn wel reëel. Het grotere aantal draaiuren in object 2 wordt hier vooral veroorzaakt door de konditionerperiode van drie weken en in object 1 door de lagere droogtemperatuur, zodat circa 100 uur langer moest worden gedroogd. Binnen object 1 zijn De Kandelaar en Rusthoeve wel goed met elkaar vergelijkbaar.

Resultaten 1988/1989 na bewaring

Na het beëindigen van de bewaring (maart-april 1989) zijn de monsters op de in augustus geplaatste kwaliteitslijn verwerkt. In tabel 93 wordt een overzicht van de resultaten gegeven.

Het totale gewichtsverlies is op Rusthoeve hoger dan op De Kandelaar. Dit kan worden toegeschreven aan het onrijpere produkt op Rusthoeve en het grotere aantal ventilatie-uren.

In de kleurwaardering komen verschillen voor die aan de droog- en bewaarmethodiek kunnen worden toegeschreven. Het resultaat van object 3 is interes-

sant. In tabel 94 wordt een beeld gegeven van de uit- en inwendige afwijkingen. Rot en kaal kwamen dit jaar nauwelijks voor. Daarom zijn daarvan geen percentages weergegeven.

Het voorkomen van losse ringen (zie tabel 94) wordt vaak geweten aan te vroeg spuiten met MH. In hoeverre dit terecht is, kan niet uit de resultaten worden afgeleid. Als dit inderdaad het geval is, kan aan de geconstateerde verschillen in inwendige spruiting geen conclusie worden verbonden. De heterogeniteit van de MH-besputting zou dan immers de oorzaak van het verschil in inwendige spruiting kunnen zijn.

Seizoen 1989/1990

Zoals reeds is aangegeven, is er in de objectbeschrijving voor dit seizoen één object aan toegevoegd. Op verzoek van de producenten is het Nederlandse systeem zonder veldperiode vergeleken met het systeem met een veldperiode (3 à 4 dagen).

De verschillen in drooguren zoals die zijn aangegeven in tabel 95, zijn te verklaren door de veldperiode bij de objecten 4 en 5. Opvallend is dat de droogtijd van object 2 dit seizoen langer is dan van object 3 (De Kandelaar). De verschillen in bewaaru-uren worden ook hier verklaard door de konditionerperiode van circa drie weken met ondersteuning van een verhitter.

Tabel 93. Resultaten 1988/1989 na bewaring.

	object 1		object 2		object 3		object 4
	KL	RH	KL	RH	KL	RH	RH
percentage totaal gewichtsverlies	11,3	16,3	13,9	17,7	14,6	17,8	17,6
percentage droogverlies	7,0	9,1	10,5	9,7	10,6	9,1	8,7
percentage tarra	6,0	5,6	4,8	6,8	4,3	6,7	8,0
kleur	6,6	5,3	7,4	7,0	8,0	7,5	7,3
hardheid	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
huidvastheid 3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
kategorie	A	C	A	A	AAA	AAA	A

Tabel 94. Overzicht uit- en inwendige afwijkingen.

	object 1		object 2		object 3		object 4
	KL	RH	KL	RH	KL	RH	RH
percentage watervel	1,7	5,0	1,4	5,5	0,7	5,0	6,1
ondermaat	0,5	3,6	1,3	3,1	0,5	4,0	3,3
percentage losse ringen	7,5	24,2	6,7	26,8	13,8	23,5	22,2
percentage inwendige spruiten	16,4	11,7	25,0	8,1	9,6	8,8	12,9

Tabel 95. Droogtijd (droogsnelheid) en het aantal draaiuren tijdens de bewaarperiode op De Kandelaar en Rusthoeve.

	object 1		object 2		object 3		object 4		object 5	
	KL	RH	KL	KL	RH	RH	KL	RH		
droogtijd in uren	132	112	116	100	84	72	36	72		
bewaren	266	290	512	179	290	471	344	240		
droogtijd in dagen	5,5	4,7	4,8	4,2	3,5	3,0	1,5	3,0		

Tabel 96. Resultaten 1989/1990 na bewaring.

	object 1		object 2		object 3		object 4		object 5	
	KL	RH	KL	KL	RH	RH	KL	RH		
percentage totaal gewichtsverlies	9,4	13,6	10,1	9,6	13,3	11,5	8,2	10,6		
percentage droogverlies	3,6	7,2	4,9	4,8	6,8	4,3	2,1	4,1		
percentage rot	0,2	0,0	0,6	0,5	0,2	0,5	0,2	0,1		
percentage watervellen	0,2	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,3	0,1		
percentage kaal	3,4	0,6	3,1	3,6	0,8	0,4	5,0	0,3		
kleur	5,0	7,6	6,6	7,0	7,6	7,5	6,0	6,7		
categorie	C	AAA	A	A	AAA	AAA	A	A		

In tabel 96 wordt een overzicht van de resultaten gegeven.

Op Rusthoeve is object 1 door een misverstand tot november op dezelfde wijze gestuurd als object 3. De resultaten van beide objecten wijken dan ook nauwelijks van elkaar af.

De kleur van object 5 is minder dan die van object 3. Dit is een gevolg van de veldperiode. Bij object 4 (eveneens met veldperiode) is door de vele draaiuren, als gevolg van de temperatuursrestrictie tussen kanaal en produkt, het bewaarklimaat goed gebleven. Hierdoor verloor het produkt bij de verwerking gemakkelijker de buitenste huid, hetgeen de kleur ten goede kwam. De vele draaiuren kunnen echter ook tot meer kaal leiden.

Discussie

Bespreking van de proefresultaten op Rusthoeve en De Kandelaar

De Nederlandse methode waarbij de uien met 50-60% afgestorven loof worden geogst, direct worden ingeschuurd, kunstmatig worden gedroogd met opgewarmde buitenlucht van 30°C en vervolgens met een halve graad per dag worden teruggekoeld bij een ventilatiecapaciteit van 150 m³ per m³ uien per uur (object 3) was in alle zes proeven opge-

nomen en diende als referentie voor alle andere beproefde objecten. Dit object is als beste methode uit het onderzoek naar voren gekomen. De produktkwaliteit kan goed worden gehandhaafd en gemeten naar het energieverbruik is deze methode bovendien goedkoper dan het zogenaamde Engelse systeem. De Engelse methode (object 2) is gedurende drie seizoenen vergeleken op De Kandelaar. Na het drogen worden de uien bij deze methode nog drie weken geconditioneerd bij een relatieve luchtvochtigheid van 75-80% en een temperatuur van 27°C en vervolgens via de basislijn teruggekoeld naar de gewenste minimum-temperatuur. Uit een vergelijking van de Nederlandse methode (object 3) met de Engelse methode (object 2) kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- De Nederlandse methode is goedkoper. Het langduriger gebruik van de verhitter bij de Engelse methode leidt tot een produkt dat 1,2 cent per kg duurder is.
- De kwaliteit van het produkt is bij de Nederlandse methode beter.
- De Engelse methode heeft een grotere ventilatiecapaciteit, wat consequenties heeft voor de in- en uitlaatopeningen van het luchtverdeelsysteem. Het in het groeiseizoen 1987/1988 aangelegde object 1, veldperiode en drie weken ventileren zonder kachel, bleef kwalitatief duidelijk achter; dit wordt door eerder onderzoek bevestigd. Dit object is

daarom niet verder meer beproefd.

In het groeiseizoen 1988/1989 werd een object opgenomen waarbij gedroogd werd met 20-22°C. Op Rusthoeve was de kwaliteit van dit object duidelijk minder. Dat de kwaliteit op De Kandelaar weinig minder was dan die van de andere objecten, moet worden gezocht in het feit dat dit object in een open cel lag, waardoor er sprake was van natuurlijke trek. De cellen op Rusthoeve zijn goed geïsoleerd. Het probleem op Rusthoeve was dan ook om object 1 droog te houden. Dit object vroeg circa 100 drooguren meer dan dat van de Nederlandse methode (object 3). Uit droogproeven blijkt dat de droogsnelheid van groot belang is in verband met het mogelijk aanwezig zijn van koprot en watervel. Dit object is daarom niet verder beproefd.

Object 4 leidt tot meer draaiuren en biedt geen voordelen ten opzichte van object 3. Object 5 (met veldperiode) is, ondanks het goede weer op het moment van oogsten in 1989, kwalitatief minder. Verdere beproeving van dit object lijkt niet zinvol.

Uit het onderzoek blijkt dat de basis voor een succesvolle bewaring en de afzet van een kwaliteitsprodukt wordt gevormd door een goede en snelle droging. De kleur van de uien (mate van vertering) is het belangrijkste kwaliteitscriterium. De droog- en bewaarmethode heeft hierop grote invloed. Ook de gezondheid van de uien wordt tijdens de bewaring beïnvloed.

Bespreking proefresultaten op het ATO-DLO te Wageningen

Naast het bewaaronderzoek op Rusthoeve en De Kandelaar heeft in de periode 1985-1989 specifiek droogonderzoek plaatsgevonden met uien in verschillende oogststadia en met verschillende lucht-hoeveelheden en droogtemperaturen. Dit onderzoek werd uitgevoerd door ATO-DLO (vroeger IBVL) en SNUiF in droogaccomodaties te Wageningen. In tabel 97 en 98 worden de resultaten van dit onderzoek weergegeven.

Uit dit onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- In 1985/1986 was de droogtijd bij een ventilatiecapaciteit van 100 m³ per m³ uien per uur drie dagen langer dan bij 150 m³ per uur.
- Ingaande drooglucht van 30°C bij 150 m³ per uur vraagt één dag minder droogtijd dan droogtijd van 25°C.
- Een ventilatiecapaciteit van 225 m³ per uur resulteert bij een inblaastemperatuur van 25-30°C in 0,8 tot 1,5 dag minder droogtijd.
- Naarmate de ventilatiecapaciteit groter is, neemt de invloed van de droogtemperatuur op de droogsnelheid af. Bij 225 m³ per uur wordt geen verschil meer gevonden in droogduur tussen 25° en 30°C.
- De omschrijving van het oogsttijdstip in een afstervingspercentage van het loof is een arbitraire

Tabel 97. Resultaten ATO/SNUiF-onderzoek te Wageningen.

jaar	percentage dode loofmassa	ventilatiecapaciteit	temperatuur ingaande drooglucht	gemiddeld droogverlies in %	droogtijd in dagen
1985/1986	45	150 m ³	25 °C	7,1	4,5
		100	25	7,2	7,5
1986/1987	35	150 m ³	20 °C	12,1	9,0
		150	25	12,5	7,0
		150	30	13,2	6,0
1986/1987	55	150 m ³	20 °C	6,4	5,5
		150	25	6,5	4,5
		150	30	6,4	3,7
1987/1988	45	150 m ³	30 °C	8,0	6,0
		225	30	7,8	4,5
		225	25	7,2	4,5
1987/1988	55	150 m ³	30 °C	7,6	5,2
		150	25	7,2	6,2
		225	25	7,2	4,5
1988/1989	45	150 m ³	30 °C	12,6	6,5
		225	30	12,5	5,7
		225	25	12,3	5,8

Tabel 98. Resultaten ATO/Snuif-onderzoek te Wageningen na circa vijf maanden bewaring.

seizoen	ventilatiecapaciteit	drooglucht	percentage dode loofmassa	percentage gewichtsverlies	percentage koprot, bodem- en zijrot	percentage watervellen
1986/1987	150 m ³	20 °C	35	5,1	1,9	0
	150	25		4,9	1,8	0
	150	30		4,7	1,6	0
1986/1987	150 m ³	20 °C	55	5,5	10,3	0
	150	25		4,5	5,0	0
	150	30		3,7	5,0	0
1987/1988	150 m ³	30 °C	45	6,0	1,8	0,8
	225	30		4,5	1,6	0,1
	225	25		4,5	2,5	0,8
1987/1988	150 m ³	25 °C	55	6,5	2,9	0,4
	225	25		4,5	1,3	0,9
	150	30		5,2	0,9	1,1
1988/1989	150 m ³	30 °C	45	6,5	0,1	9,5
	225	30		5,6	0,3	4,4
	225	25		5,8	0,3	7,5

maatstaf. Het schatten ervan is subjectief, terwijl andere factoren zoals dikte van de halzen, de klaphoogte en de meegevoerde grond- en loofarra ook van invloed zijn op de ventilatiecapaciteit en de hoeveelheid te verdampen water.

- Het percentage gewichtsverlies is na aansluitende bewaring bij een ventilatiecapaciteit van 150 m³ per uur bij 30°C geringer dan bij 25°C. Bij 25°C is dit percentage weer geringer dan bij 20°C. De gewichtsverliezen variëren van 0,7 tot 1,2% per maand.

Samenvatting

In de periode 1987-1990 is in de proefcellen van de SNUiF op ROC Rusthoeve te Colijnsplaat en op ROC De Kandelaar onderzoek gedaan naar de optimale droog- en bewaarmethode van uien. Verschillende methoden zijn met elkaar vergeleken. Uit de resultaten blijkt dat de Nederlandse methode waarbij de uien bij 50% afgestorven loof worden geogost, direct worden ingeschuurd, kunstmatig ge-droogd worden met opgewarmde buitenlucht van 30°C en vervolgens met een halve graad per dag worden teruggekoeld bij een ventilatiecapaciteit van 150 m³ per m³ uien per uur als beste object naar voren komt. Deze methode is goedkoper dan de Engelse methode en ook de kwaliteit van de uien is beter.

Literatuur

Jaarverslagen SNUiF 1983-1987.

Jaarverslag SNUiF 1988. Jaarverslag SNUiF 1989.

Hak, P.S., G.J. Kristiaan, D. Hoek en C. de Geus. Onderzoek naar kwaliteitsgerichte bewaarmethoden uien over seizoenen 1987/1988. IBVL-verslag 731 (1988).

Jansen, J. en P.S. Hak. Vergelijkend droogonderzoek na de oogst van zaauijen. IBVL-rapport 604.

Jansen, J. en P.S. Hak. Vergelijkend droogonderzoek met zaauijen geogost in twee verschillende afrijpingsstadia. IBVL-rapport 637.

Jansen, J. en P.S. Hak. Vergelijkend droogonderzoek met zaauijen geogost in twee verschillende afrijpingsstadia (seizoenen 1987/1988). IBVL-rapport 702.

Summary

During the period 1987-1990 trials with onions were carried out in the cold storage rooms of SNUiF at the regional experimental station 'Rusthoeve' in Colijnsplaat and at the regional station 'De Kandelaar' in Biddinghuizen in order to compare different drying- and storage methods. It was shown that the Dutch method of harvesting 50-60% dried leaves, no field drying period and artificial drying by means of hot air at a temperature of 30°C and then cooling by 0.5°C per day with a ventilation capacity of 150 m³/m³ onions/hour was the best method. This method is cheaper than the English system and the quality of the onions is better.