

VEROUDERING VAN PLASTIC DOOR ZONLICHT

Ing. A. G. Hengeveld

De kwaliteit van polyethyleen (PE)-landbouwplastic laat de laatste jaren soms veel te wensen over. Dit is een kwalijke zaak, te meer omdat er steeds meer voordroogkuil en snijmaiskuil onder alleen plastic wordt bewaard. Er wordt daarom onderzoek uitgevoerd om meer inzicht in de kwaliteit van plastic te krijgen. Hierbij is oriënterend nagegaan of veroudering van het plastic door zonlicht van te voren vastgesteld kan worden. Hierdoor zouden de koper en vooral ook de verkoper van het plastic meer kwaliteitsbewust kunnen worden gemaakt.

Diverse PE-zeilen getest

In 1977 en 1978 zijn op afdeling 5 verschillende afdek- en beschermzeilen aangebracht. In het onderzoek waren de volgende aspecten opgenomen.

- Invloed van het zonlicht gedurende de bewaarperiode op de kwaliteit van het tweede (bovendste) afdekzeil. Hiervoor werden de volgende zeilen toegepast.

0,18 mm zwart PE	}	(eerste afdekzeil 0,15 mm zwart PE)
0,15 mm zwart PE		
0,16 mm wit PE		
0,16 mm wit PE	}	(eerste afdekzeil 0,16 mm wit PE)
- Invloed van een bestraling met een ultraviolette lamp op de kwaliteit van PE.
- Invloed van een open- en dicht beschermzeil op de kwaliteit van een onderliggend afdekzeil van zwart PE.

Zowel tijdens het afdekken van de kuilen als tijdens het voeren zijn op een aantal plaatsen monsters van het plastic genomen. Als mogelijke maatstaf van de kwaliteitsvermindering (veroudering) is van deze monsters het volgende bepaald.

- Dikte
- Elasticiteit (het percentage rek tot breuk optreedt)
- Treksterkte (benodigde kracht in kg tot breuk optreedt)

Voor het testen van de proefstroken is tijdelijk een trekband gebruikt van de vakgroep „Textiel” van de Landbouwhogeschool te Wageningen. Omdat bij het testen onder praktijkomstandigheden de veroudering alleen achteraf kan worden vastgesteld, is tevens nagegaan in hoeverre belichting met een ultraviolette lamp in korte tijd inzicht in de mate van veroudering kan geven. Dit is uitgevoerd in een zogenaamde „XENON-tester”.

Elasticiteit is maatstaf voor kwaliteit

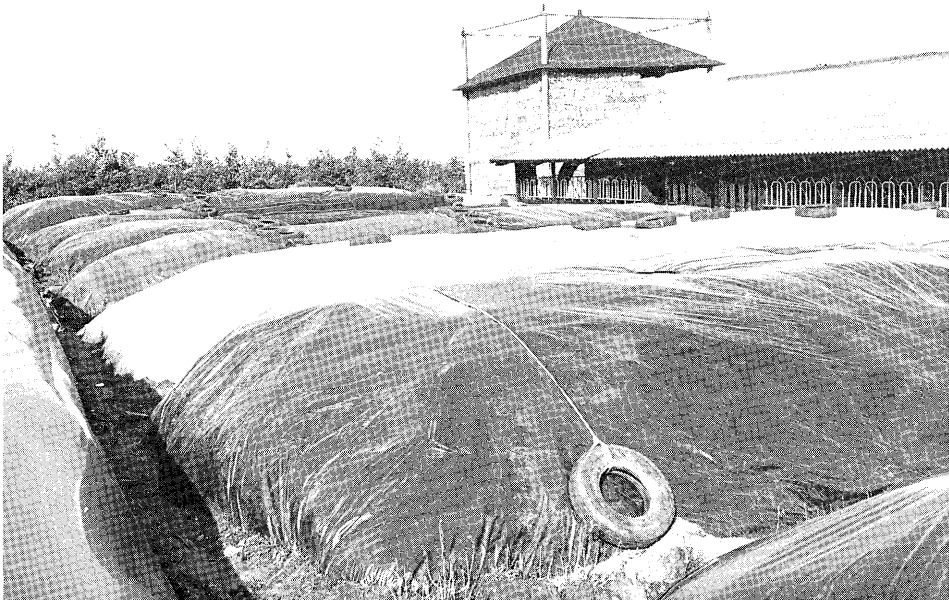
Het onderzoek in 1977 had een oriënterend karakter. De bedoeling van de vermelde resultaten is aan te geven in hoeverre het mogelijk is de mate van veroudering na en wellicht ook vóór het bewaarperiode vast te leggen.

In tabel 1 is de dikte, elasticiteit en treksterkte vermeld van enkele kwaliteiten polyethyleen afdekplastic. Het betreft monsters, die aan de zuidzijde van de kuilen zijn genomen. Hier heeft dus het zonlicht het sterkst ingewerkt.

Na de bewaarperiode scheurde het zwarte PE-bovenzeil van slechte kwaliteit als krantepapier. Ook het andere zwarte PE-zeil was echter duidelijk in kwaliteit achteruitgegaan. Dit was goed te zien toen het plastic nog op de kuil lag en ook de trekproeven gaven dit duidelijk aan. De elasticiteit was bij de slechte kwaliteit geheel verdwenen en bij het andere zwarte PE-zeil bijna gehalveerd.

Op de treksterkte heeft de veroudering echter geen grote invloed gehad. De veroudering van het bovenste witte PE-zeil was gering, terwijl de kleur (wit of zwart) van het onderliggende zeil hier geen duidelijke invloed op leek te hebben. De onderste PE-zeilen waren overigens nauwelijks verouderd.

Zoals uit tabel 1 blijkt is er bij nieuw plastic meer verband tussen plasticdikte en treksterkte dan tussen plasticdikte en elasticiteit. Dit bleek ook uit andere metingen.



Diverse soorten afdekzeilen werden getest onder gelijke omstandigheden.

Several kinds of sheeting were tested under the same conditions.

Tabel 1 Invloed van zonlicht op de kwaliteit van enkele PE-afdekzeilen

PE-afdekzeil ³⁾	Voor bewaarperiode			Na bewaarperiode		
	dikte in mm	elasticiteit in %	treksterkte in kg	dikte in mm	elasticiteit in %	treksterkte in kg
Bovensteltop						
Zwart ¹⁾	0,18	712	12,3	0,18	312	8,7
Zwart, slecht ¹⁾	0,13	677	8,4	0,13	29	7,3
Wit ¹⁾	0,15	816	11,5	0,15	714	11,3
Wit ²⁾	0,15	816	11,5	0,15	757	10,5
Ondersteltop						
Zwart	0,13	600	7,9	0,13	604	8,1
Wit	0,15	816	11,5	0,15	800	13,1
PE-sheets ³⁾	<i>thickness</i>	<i>elasticity</i>	<i>tensile strength</i>	<i>thickness</i>	<i>elasticity</i>	<i>tensile strength</i>
	<i>in mm</i>	<i>in %</i>	<i>in kg</i>	<i>in mm</i>	<i>in %</i>	<i>in kg</i>
	<i>Before storage</i>			<i>After storage</i>		

Table 1 Influence of the sun on the quality of some PE-sheets

¹⁾ Onderste zeil zwart PE/lowest sheeting black PE

²⁾ Onderste zeil wit PE/lowest sheeting white PE

³⁾ Zwart = black; wit = white; slecht = of bad quality

Bij het bepalen van de kwaliteit lijkt voorlopig de teruggang in elasticiteit het belangrijkste te zijn. Bij een vermindering van de elasticiteit gedurende de bewaarperiode tot 200 à 250% wordt het afdekplastic op de kuil wel zeer kwetsbaar.

Mate van veroudering te voorspellen

Van een PE-folie (zwart 0,18 mm) die onder praktijkomstandigheden was getest is tevens een monster van de uitgangssituatie enige tijd met een ultravioletlamp bestraald in de XENON-tester. De resultaten staan in tabel 2.

De bestraling met de UV-lamp heeft, net als het zonlicht, op de elasticiteit een veel grotere invloed dan op de treksterkte.

Na een bestraling van 312 uur (2 weken) was de teruggang in elasticiteit al aanzienlijk groter dan na de bewaarperiode vanaf half mei in 1977. De veroudering

Tabel 2 Veroudering van een PE-folie onder praktijkomstandigheden en na bestraling met ultraviolet licht (UV)

	Dikte in mm	Elasticiteit in %	Treksterkte in kg
Praktijkomstandigheden/ <i>practica/ conditions</i>			
voor bewaarperiode/ <i>before storage</i>	0,187	576	13,2
na bewaarperiode/ <i>after storage</i>	0,19	331	11,0
Na bestraling gedurende: <i>after ray treatment during:</i>			
2 weken/2 weeks	0,183	152	9,7
4 weken/4 weeks	0,197	128	10,6
6 weken/6 weeks	0,197	40	9,9
	<i>Thickness in mm</i>	<i>Elasticity in %</i>	<i>Tensile strength in kg</i>

Table 2 Weathering of sheeting under practical conditions and after ultra-violet ray treatment

van het plastic kan op deze wijze dus goed worden nagebootst. Het onderzoek wordt voorgezet om te trachten de praktische waarde van deze test vast te stellen.

Meer kans op veroudering bij open beschermzeilen

Bij de huidige beschermzeilen onderscheiden we globaal twee typen, namelijk het dichte beschermzeil (weefsel voorzien van PE-laagje) en het open beschermzeil (fijnmazig draadweefsel). Onder praktijkomstandigheden is in 1977 eveneens nagegaan of onder een open beschermzeil het afdekplastic (zwart PE 0,15 mm dik) sneller verouderd dan onder een dicht beschermzeil.

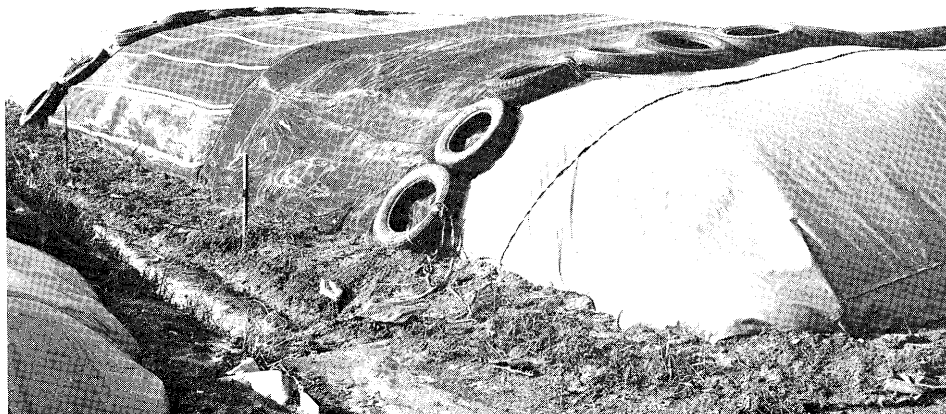
Uit de in tabel 3 vermelde cijfers valt af te leiden dat een open beschermzeil toch nog zoveel ultraviolette stralen door kan laten dat een duidelijke teruggang in elasticiteit van het onderliggende PE optreedt. Bij het dichte beschermzeil is deze teruggang in elasticiteit minimaal.

Bij een korte bewaarperiode zoals bij snijmaiskuil die nog dezelfde winter wordt gevoerd kan men zonder bezwaar een open beschermzeil gebruiken. Bovendien heeft men hier te maken met een gering aantal uren zon. Strekt de bewaring zich echter over de gehele zomerperiode uit dan dient men een dicht beschermzeil te gebruiken of het onderliggende afdekzeil moet van goede kwaliteit zijn.

Tabel 3 Invloed van een open- en dicht beschermzeil op de veroudering van 0,15 mm zwart PE-zeil

	Elasticiteit in %	Treksterkte in kg
Voor bewaarperiode/ <i>before storage</i>	677	8,4
Na bewaarperiode onder/ <i>after storage underneath</i>		
dicht beschermzeil <i>tight protective sheeting</i>	644	7,6
open beschermzeil <i>open protective sheeting</i>	448	7,2
	<i>Elasticity in %</i>	<i>Tensile strength in kg</i>

Table 3 Influence of an open and tight protective sheeting on weathering of 0,15 mm black PE-sheeting



In sommige gevallen werd één kuil voorzien van stroken van verschillende afdekzeilen, die aan elkaar gelast waren.

In some cases one silage was provided with strips of different sheetings, which were welded.

Samenvatting

In 1977 en 1978 is onderzoek uitgevoerd met polyethyleen (PE) landbouwplastic om meer inzicht in de kwaliteit te krijgen. Ook werd nagegaan of de mate van veroudering door zonlicht van tevoren is te bepalen. Uit het onderzoek bleek het volgende.

- De kwaliteit van PE-plastic lijkt goed aan de teruggang van de elasticiteit (veroudering) gedurende de opslagperiode beoordeeld te kunnen worden.
- Het lijkt mogelijk de mate van veroudering tijdens het gebruik te voorspellen door bestraling van het plastic met een ultravioletlamp in een zogenaamde XENON-tester.
- Bij een vermindering van de elasticiteit van 200 à 250% wordt het plastic zeer kwetsbaar.
- De elasticiteit bij de hier geteste witte PE-zeilen nam minder af dan bij zwart PE van goede kwaliteit.
- Bij gebruik van wit PE als bovenste afdekzeil heeft de kleur (wit of zwart van het onderste afdekzeil weinig invloed op de mate van veroudering.
- Bij gebruik van een open beschermzeil moet de kwaliteit van het onderliggende afdekzeil goed zijn.
- Er is nog verder onderzoek nodig om te komen tot goede normen voor de kwaliteit van landbouwplastic.

Summary

In 1977 and 1978 experiments were carried out to obtain insight into the quality of polyethylene. It was also tried to find out whether the rate of weathering by sunlight can be determined in advance. The investigation showed the following results.

- The quality of PE plastic can be estimated rather good according to the decrease in elasticity (weathering) during storage.
- It seems possible to predict the rate of weathering during storage by an ultraviolet ray treatment in a so-called XENON tester.
- With a decrease in elasticity of 200 to 250% the plastic becomes very fragile.
- In this experiment, decrease in elasticity of the white PE sheets was smaller than with black PE of good quality.
- With a white sheeting on top, the colour of the second sheeting hardly affects the rate of weathering.
- An open protective sheeting requires a second sheeting of good quality underneath.
- In order to obtain good standards for the quality of plastic for agriculture, the investigation has to be continued.