# Folie ogrodnicze a oszczędności energii

**Od wielu lat obserwuje się systematyczny wzrost udziału kosztów energii w łącznych nakładach na produkcję ogrodniczą. Obecna sytuacja sprawia, że możliwość znalezienia oszczędności w tym zakresie może całkowicie determinować rentowność produkcji. Bartosz Kłyk z firmy Geo Polska wyjaśnia, że dostępne aktualnie na rynku rozwiązania dla upraw pod osłonami pozwalają nie tylko na zwiększenie zyskowności przez zmniejszenie kosztów, ale umożliwiają także przyspieszenie, poprawę jakości lub zwiększenie plonu, powiększając stronę przychodową.**

**Aleksandra Andrzejewska (AA): Czy o oszczędnościach w produkcji pod osłonami powinni myśleć tylko, producenci prowadzący uprawy w obiektach ogrzewanych? Od czego zależy energochłonność obiektów?**

**Bartosz Kłyk (BK):** Ze względu na specyfikę produkcji ogrodniczej pod osłonami każde rozwiązanie energooszczędne powinno być uważnie analizowane przez ogrodnika, niezależnie czy obiekty mają system grzania czy też nie.

Energochłonność obiektu ogrodniczego krytego folią zależy od następujących czynników:

- kubatury obiektu (większy obiekt ma mniejsze zapotrzebowanie na energię na 1 m$^2$ uprawy);
- szczelności obiektu, w tym efektywności rozwiązań odwietrzania;
- rozwiązań technicznych (zasłony termoizolacyjne itp.);
- typu i jakości folii ogrodniczej.

Trzy pierwsze czynniki są w gospodarstwie ogrodniczym trudne do zmiany lub wiążą się z dużymi nakładami finansowymi, ale właściwy dobór folii ogrodniczej i świadomość kluczowych parametrów dają możliwości uzyskania szybkich oszczędności lub dodatkowych przychodów, relatywnie niskim kosztem.

Wymiana folii musi być robiona okresowo, różnice w cenach poszczególnych materiałów są niewielkie (zwłaszcza biorąc pod uwagę łączne nakłady na produkcję). Stąd właściwa decyzja powinna być podejmowana głównie w oparciu o użyteczności techniczne i wpływ na przyszłą ekonomię produkcji.

*Blok uprawowy okryty folią 7-warstwową.*

**AA: W jaki sposób jakość oraz sposób montażu folii ogrodniczych wpływa na energooszczędność obiektu?**

**BK:** Możemy zidentyfikować 3 aspekty jakości oraz sposobu montażu folii ogrodniczych wpływające na energooszczędność obiektu oraz wysokość i jakość plonu:

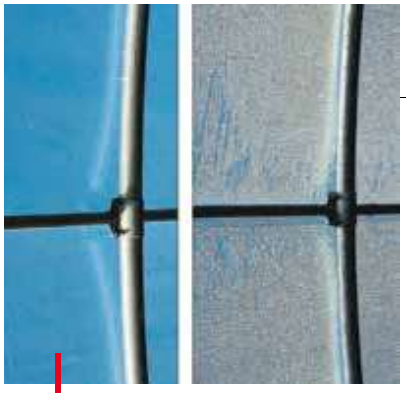
- efekt termiczny;
- efekt antykondensacyjny (ze szczególnym uwzględnieniem efektu permanentnego);
- montaż folii podwójnej pompowanej.

**AA: Proszę o wyjaśnienie na czym polega efekt termiczny?**

**BK:** Efekt termiczny – folie EVA – to klucz do dodatkowych oszczędności. Tunel ogrodniczy powinien zapewnić możliwość utrzymania właściwej temperatury oraz zminimalizować niekorzystne jej zmiany. W tym przede wszystkim zmniejszyć dobowe wahania temperatury. Folia ogrodnicza sama w sobie ma bardzo mały opór cieplny. W badaniach zakłada się nawet, że grubość folii ogrodniczej (niezależnie od typu) jest tak niewielka, że nie występuje w niej gradient temperatury. Dlatego by poprawić skuteczność energetyczną swoich produktów, producenci folii skupiają się przede wszystkim na przepuszczalności długofalowego promieniowania podczerwonego. Standardowa folia może pochłonąć 50–55% promieniowania podczerwonego. Folie znacznie nowocześniejsze powstają przez dodanie do nich kopolimeru etylenu i octanu winylu (EVA) oraz dodatków mineralnych. W zależności od technologicznych umiejętności producenta folii oraz jej typu, można dzięki temu zmniejszyć straty w podczerwieni poniżej 20%.

Folie termiczne (często oznaczone dodatkowo EVA) pozwalają na kilkuprocentową oszczędność energii. Jednocześnie w istotny sposób zmniejszają dobowe wahania temperatury w obiekcie. Udowodniono, że folie termiczne oferują wcześniejsze zbiory, wyższy plon i lepszą jakość upraw nawet w sytuacjach, w których niskie temperatury nie są wielkim problemem. Z zalet folii termicznych może skorzystać więc nie tylko ogrodnik, który aktywnie ogrzewa obiekty, ale także (a może nawet przede wszystkim) ci ogrodnicy którzy startują z uprawą np. w kwietniu i nie dogrzewają obiektów.

W naszym klimacie efekty ekonomiczne



*Efekt antykondensacyjny i folia bez efektu.*

okrywania tuneli folią EVA będą widoczne zwłaszcza wiosną i jesienią. Przy obiektach ogrzewanych, korzyści są przede wszystkim po stronie kosztowej zapewniając kilkuprocentową oszczędność opału. W tym wypadku bowiem wahania temperatury likwiduje przecież system grzewczy.
Przy obiektach nieogrzewanych korzyści występują przede wszystkim po stronie przychodowej – dzięki zmniejszeniu wahań dobowych możemy liczyć na lepszą jakość/wydajność produkcji. Korzyści po stronie kosztowej dla obiektów nieogrzewanych to głównie istotne zmniejszenie ryzyka strat wywołanych przymrozkami oraz zmniejszenie nakładów na środki ochrony roślin (wynikające z lepszej kondycji uprawy mniej narażonej na szoki temperaturowe).

**AA: Proszę wyjaśnić na czym polega efekt antykondensacyjny?**

**BK:** Oprócz samej utraty światła (i energii) przy przejściu przez folię, dużym problemem jest strata wtórna, spowodowana kondensacją pary wodnej na wewnętrznej powierzchni folii. Powietrze wewnątrz obiektów ogrodniczych bardzo często ma wysoką wilgotność względną. Znaczne różnice temperatury po obu stronach osłony powodują kondensację wody na wewnętrznej powierzchni folii. Problem jest istotny zwłaszcza przy niskim poziomie izolacji (większa kondensacja obserwowana na foliach pojedynczych, mniejsza przy folii podwójnej pompowanej) oraz słabej wentylacji.
Polietylen jest hydrofobowy, co sprawia, że bez specjalnych dodatków tworzą się duże krople, które załamują światło (co powoduje częściową utratę energii, w tym energii cieplnej) oraz – po opadnięciu na rośliny – zwiększają ich podatność na choroby.
Z tego powodu producenci dodają do folii ogrodniczych dodatki hydrofilowe, zmniejszające napięcie powierzchniowe. Dzięki temu kondensat nie tworzy kropli lecz bardzo szybko spływa cienką warstwą.
Przy tradycyjnych foliach dodatki antykondensacyjne zanikają w trakcie użytkowania obiektów. Można często zauważyć obszary, na których zbierają się krople, sąsiadujące z obszarami, na których jeszcze nie obserwujemy tego zjawiska.
Najnowsza technologia, dostępna m.in. w 7-warstwowych foliach ogrodniczych Plastika Kritis pozwala na produkcję folii z niezanikającym efektem antykondensacyjnym. Istotne różnice pomiędzy obiektami krytymi folią z tradycyjnym efektem antykondensacyjnym i permanentnym (niezanikającym) efektem antykondensacyjnym można zauważyć już po 2 latach użytkowania obiektu. Dodatkową zaletą folii z permanentnym efektem antykondensacyjnym jest istotne zmniejszenie ryzyka wystąpienia mgły w obiekcie (efekt antymgłowy).
Wszystkie te zalety powodują znaczne oszczędności i umożliwiają osiągnięcie dodatkowych korzyści.
Przy obiektach ogrzewanych zmniejszamy koszty energii zwiększając absorbcję energii słonecznej (przez brak dodatkowej utraty światła na kroplach). Dodatkowo, znacznie efektywniej wykorzystujemy nakłady na ogrzewanie – mniej kropel oznacza więcej światła dostępnego dla roślin, a więc zmniejszenie ryzyka wystąpienia wąskiego gardła w postaci deficytu światła. Zmniejszamy zatem ryzyko, że grzejemy, ponosząc koszty a rezultat jest niewielki, bo rośliny są niedoświetlone.
Przy obiektach nieogrzewanych wymierne korzyści występują zarówno po stronie kosztowej jak i przychodowej. Nie mając systemu grzewczego często nie możemy się bronić, ani przed nadmiernym zakropleniem folii (skutkującym zmniejszeniem ilości światła dostępnego dla roślin, a więc opóźnieniem produkcji/mniejszym plonem), ani ryzykiem wystąpienia mgły (co pociąga za sobą wydatki na walkę z chorobami).
Zarówno przy obiektach grzanych, jak i nieogrzewanych zastosowanie folii z permanentnym efektem antykondensacyjnym (lub wysokiej klasy folii z efektem tradycyjnym połączonym z efektem antymgłowym) pozwala na znalezienie istotnych oszczędności (bezpośrednio na ogrzewaniu lub pośrednio na środkach ochrony roślin) oraz dodatkowych dochodów, wynikających głównie z lepszego doświetlenia uprawy.

**AA: Jakie korzyści daje zastosowanie folii podwójnej, pompowanej?**

**BK:** Duża grupa gospodarstw ogrodniczych we własnych obiektach stosuje podwójną folię pompowaną. W zależności od obiektu, sposobu prowadzenia uprawy oraz sposobu przeprowadzenia prac modernizacyjnych związanych ze zmianą folii pojedynczej na podwójną pompowaną, raportowane oszczędności energii wahają się w przedziale 25–40%. Ciekawą analizę

REKLAMA

GEO POLSKA

20 LAT RAZEM

Folie tunelowe Kritifil® Ultra Strong w technologii 7L

UV12 Kritifil® 7504 seria EVO AC
7-warstwowa folia o doskonałych parametrach świetlnych z efektem termicznym i niezanikającym efektem antykondensacyjnym

UV12 Kritifil® 2996 folia zewnętrzna
Super mocna folia zewnętrzna - 180µm rekomendowana jako folia zewnętrzna na obiekty pompowane

UV12 Kritifil® 7525 Ultra Strong
Wyjątkowo mocna folia z efektem antykondensacyjnym polecana na obiekty narażone na duże obciążenia wiatrowe.

Dowiedz się więcej, zamów
606 385 833; 32 222 33 20
e-mail: sprzedaz@geo-polska.pl

*Mgła w obiekcie.*



przeprowadzono na uniwersytecie w Belgradzie, gdzie autorzy starali się wskazać najbardziej optymalną grubość poduszki powietrznej pomiędzy foliami w obiektach ogrodniczych. Badania te pokazały, że biorąc pod uwagę współczynnik przewodzenia ciepła powietrza oraz zachowanie się warstwy izolacyjnej pomiędzy foliami, optymalna grubość poduszki w najzimniejszych miesiącach powinna mieścić się w zakresie 9–13 cm. Biorąc pod uwagę rozszerzalność temperaturową folii polietylenowych, w okresie letnim ta grubość powinna być istotnie większa (najbardziej istotne są przecież oszczędności przy największych różnicach temperatur).
Co ciekawe, poduszka powietrzna mniejsza niż 9 cm zmniejszała swoją skuteczność izolacyjną mniej więcej proporcjonalnie, a poduszka powietrzna powyżej 13 cm zmniejszała swoją skuteczność izolacyjną częściowo wykładniczo, zwłaszcza przy dużych różnicach temperatur. Wyjaśnieniem jest konwekcja wewnątrz poduszki: im większa szerokość izolacyjna, tym więcej „miejsca" ma powietrze by zacząć poruszać się wewnątrz poduszki i układ uspokojony zostaje zamieniany w dynamiczny.
Z oczywistych względów podane wartości należy traktować w sposób orientacyjny. Różną przecież grubość poduszki możemy uzyskać przy szerokości pasa rzędu 9 m (np. część dachowa i wietrznikowa w blokach foliowych), zupełnie inną w pasie o szerokości 3 m (np. pas pod wietrznikiem w bloku foliowym). Jednak warto zwrócić uwagę na generalną zasadę: więcej niekoniecznie oznacza lepiej. Przy folii podwójnej pompowanej warto wspomnieć o jednym zagrożeniu, wiążącym się z dodatkową utratą światła. Dla upraw bardzo wczesnych i jednocześnie wrażliwych na deficyt światła dodatkowa warstwa folii może oznaczać spowolnienie wzrostu. Dlatego bardzo ważne jest, aby jako folię podwójną pompowaną stosować produkty o możliwie najwyższej przepuszczalności światła. Producenci i dystrybutorzy powinni wskazywać ogrodnikowi taki zestaw materiałów, których połączenie pozwala osiągać najlepsze rezultaty. Warto przy okazji prosić o odpowiednie certyfikaty potwierdzające deklarowane parametry, praktyka w tym względzie w Polsce jest niestety daleka od ideału.

**AA: Czy te różnice są znaczące?**

**BK:** Jak istotne mogą być różnice w ilości światła można zobaczyć na przykładzie poniższych zestawień:
*dwie folie 7-warstwowe najwyższej jakości, o certyfikowanej przepuszczalności 92%: łączna ilość światła docierająca do rośliny to ok. 85%;
*dwie folie średniej jakości, przepuszczalność 88–89%: łączna ilość światła 77–79% (utrata 6–8% światła w porównaniu z folią najwyższej jakości).
Biorąc powyższe pod uwagę, krycie obiektu podwójną folią w naszym klimacie jest jednym z najlepszych sposobów na znalezienie oszczędności energetycznych i finansowych. Dodatkowo, jeżeli zastosujemy folie EVA otrzymujemy jeden z najcieplejszych obiektów do prowadzenia produkcji ogrodniczej.
Przy obiektach ogrzewanych zmniejszamy w bardzo istotny sposób koszty energii zmniejszając jej straty. Dodatkowo znacznie efektywniej wykorzystujemy nakłady na ogrzewanie – znacznie cieplejszy obiekt realnie skraca nam okres grzewczy.
Natomiast przy obiektach nieogrzewanych istotne korzyści krycia podwójną folią występują głównie po stronie przychodowej. Podwójna folia oznacza znacznie stabilniejsze warunki klimatyczne wewnątrz obiektu. Różnice mogą być w porównaniu z folią pojedynczą na tyle istotne, że zdeterminują rentowność uprawy. Dodatkowo: znacznie cieplejszy obiekt oznacza zmniejszenie ryzyka związanego z przymrozkami (a więc kosztami ewentualnych strat) oraz może prowadzić do zmniejszenia kosztów środków ochrony roślin (spowodowane ogólną lepszą kondycją roślin).

**AA: Co by Pan radził ogrodnikom, którzy stoją przed wyborem nowej folii do tuneli?**

**BK:** Obecny okres to czas podejmowania trudnych decyzji. Olbrzymi wzrost kosztów produkcji i niestabilności na rynkach powodują, że dogłębna analiza każdego z aspektów prowadzenia gospodarstwa ogrodniczego jest coraz bardziej konieczna. Należy odejść od prostej analizy wydatkowej i zacząć brać pod uwagę koszty w dłuższym okresie. Przede wszystkim mając świadomość, że wybór większego wydatku dziś może oznaczać znacznie mniejsze koszty jutro. Część rozwiązań energooszczędnych wiąże się z dużymi inwestycjami. Na te w warunkach niepewności spora część gospodarstw ogrodniczych może się nie zdecydować. Jednak decyzje dotyczące wyboru folii lub technologii jej montażu, możliwość skorzystania z nowoczesnych rozwiązań materiałowych i technicznych, oznaczają relatywnie niewielkie dodatkowe koszty, a mogą przyczynić się w znaczący sposób do utrzymania lub poprawienia rentowności w dłuższym okresie.

**Dziękuję za rozmowę**
**Aleksandra Andrzejewska**

*Permanentny efekt antykondensacyjny.* *Zdjęcia: firmowe*