

Folie kompostowalne jako element biodegradowalnego opakowania innowacyjnego

Słowa kluczowe: folie kompostowalne, biodegradacja, kompostowanie, opakowanie biodegradowalne, opakowanie kompostowalne, opakowanie innowacyjne

Streszczenie

W artykule przybliżono zagadnienie opakowania innowacyjnego na przykładzie folii kompostowalnej Nature Flex NVS. Część doświadczalna przedstawia proces przemysłowego kompostowania tejże folii z nadrukiem wykonanym farbami GeckoFrontalEco firmy Hubergroup oraz AquaBio firmy SunChemical, potwierdzając zdolność do kompostowania folii z nadrukiem. Zdolność do szybkiego rozkładu pod wpływem czynników biologicznych jest niezmiernie istotna, z punktu widzenia ekologii. Opakowania będące produktem poligraficznym, stały się elementem cywilizacyjnie związanym z funkcjonowaniem społeczeństw. Im więcej opakowań, zazwyczaj zadrukowanych pochodzących z tworzyw kompostowalnych, tym mniej na wysypiskach odpadów zalegających przez długi czas.

Część teoretyczna

Opakowania stały się niezbędne i towarzyszą konsumentom w ich codziennym życiu. Z upływem czasu, obok form prostych, przybierały formę coraz bardziej skomplikowaną i proces ten odbywa się nieustannie. Równoległe, wraz z powstawaniem nowych przestrzennych form opakowań, następowała stopniowo zmiana materiałów stosowanych do ich wykonania. Konwencjonalne tworzywa sztuczne, których utylizacja lub nadzwyczajna trwałość stanowi światowy problem, stopniowo zastępowane są biodegradowalnymi i kompostowalnymi materiałami [2].

W XXI wieku w przemyśle opakowaniowym przyjęły się charakterystyczne pojęcia opakowań: aktywnych, inteligentnych i innowacyjnych [2].

Opakowania inteligentne mają wkomponowane w swoją strukturę wskaźniki informujące potencjalnego użytkownika, np. poprzez zmianę barwy opakowania, kiedy produkt nadaje się do wykorzystania, a kiedy jest przeterminowany lub popsuty [10].

Opakowania aktywne dzięki swemu składowi chemicznemu, wchodzą w interakcje z produktem, bez negatywnych konsekwencji dla jakości i składu produktu, np. pochłaniają ditlenek węgla opakowanej palonej kawy, dzięki czemu zachowuje ona walory użytkowe [10].

Folie rzadko kiedy same stanowią opakowanie. Zazwyczaj występują w postaci etykiet. Mogą więc tworzyć wraz z innymi materiałami opakowanie innowacyjne czyli takie, które jest aktywne lub inteligentne [2].

Folie kompostowalne stanowią swego rodzaju innowację w przemyśle opakowaniowym, łącząc w sobie prostotę i funkcjonalność [2].

Część doświadczalna

W Centralnym Ośrodku Badawczo Rozwojowym – Instytucie Opakowań badano proces przemysłowego kompostowania folii. Posłużono się folią o zdolności do biologicznego rozkładu – NatureFlex NVS wyprodukowaną przez firmę Innovia Films. Na arkuszach folii o wymiarach 210 × 297 mm wykonano nadruk kompostowalnymi farbami GeckoFrontalEco w barwach CMY oraz AquaBio – również w barwach CMY. Ta ostatnia farba nie wykazuje kompostowalności, a jedynie podatność na biodegradację [1].

Próbki folii NatureFlex NVS z nadrukiem poddano procesowi sztucznego starzenia światłem UVB w komorze 500 W/m² i czasie starzenia 90 h. Po przeprowadzeniu starzenia pocięto je na małe frakcje, mniejsze niż 20 mm i włożono do reaktorów kompostowania. Wykonano 12 próbek, przy czym połowę z nich stanowiły próbki porównawcze. Na rys. 1 i rys. 2 przedstawiono próbki wraz z kompostem [1].



a)



b)

Rys. 1. Próbk:
a) wraz z kompostem,
b) umieszczone
w 12 reaktorach [1]

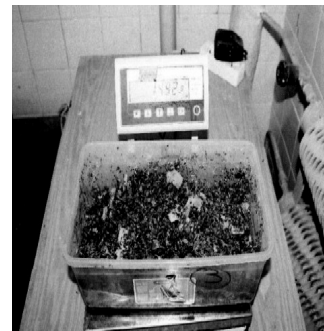


a)



b)

Rys. 2. Próbk:
a) nr 2: reaktor 3,
b) nr 3: reaktor 5,
c) nr 2: reaktor 4
w 75 dniu badań [1]



c)

Po zakończeniu procesu, przesiano przez specjalne sита kompost wraz z fragmentami folii i odpowiednim rodzajem nadruku. Materiał, który przeszedł przez sита, potraktowany został jako ulegający rozpadowi. Stopień rozpadu materiału (D) obliczony został na podstawie wzoru:

$$D = \frac{M_i - M_r}{M_i} \cdot 100\%$$

gdzie:

D – stopień rozpadu materiału [%]

M_i – początkowa sucha masa badanego materiału [g],

M_r – masa suchych pozostałości odzyskanych przez przesianie [g].

Na podstawie norm związanych z biodegradacją i kompostowaniem [3–9], całkowitą frakcją materiału opakowaniowego powyżej 2 mm uznaje się za nieulegającą rozpadowi. Zmniejszenie fragmentów materiału poddanego kompostowaniu świadczyło o jego rozpadzie. W tabeli zawarto wyniki stopnia rozpadu folii NatureFlex NVS z nadrukiem wykonanym wybranymi barwami farb [1].

Tabela 1. Wyniki stopnia rozpadu folii NatureFlex NVS z nadrukiem farbami [1]

Nr reaktora	Rodzaj farby	przed kompostowaniem [g]	po kompostowaniu [g]	[%]
1	GeckoFrontalEco yellow	10	2	80
2	GeckoFrontalEco yellow	10	1	90
3	AquaBio yellow	10	6	40
4	AquaBio yellow	10	7	30
5	GeckoFrontalEco cyan	10	0	100
6	GeckoFrontalEco cyan	10	0	100
7	AquaBio cyan	10	4	60
8	AquaBio cyan	10	6	40
9	GeckoFrontalEco magenta	10	0	100
10	GeckoFrontalEco magenta	10	0	100
11	AquaBio magenta	10	8	20
12	AquaBio magenta	10	9	10

Przedstawiona w części doświadczalnej metoda przemysłowego kompostowania w skali laboratoryjnej, miała na celu symulację warunków otoczenia istniejących w przemysłowych zakładach kompostowania, a materiały opakowaniowe poddane tym warunkom mogły być pod tym kątem wstępnie ocenione [1].

Analizując proces przemysłowego kompostowania, można stwierdzić, iż folia NatureFlex NVS, która została przedstawiona przez producenta jako folia

kompostowalna, rzeczywiście podlega rozkładowi biologicznemu. Dzieje się tak jednak wyłącznie, gdy folię pokrywa nadruk wykonany kompostowalną farbą, tzn. GeckoFrontalEco [1].

Folia NatureFlex NVS wraz z nadrukiem wykonanym farbą GeckoFrontalEco o barwie cyan i magenta – rozkłada się w 100%, poza przypadkiem, gdy jest to nadruk wykonany farbą GeckoFrontalEco o barwie yellow. Wtedy stopień rozpadu wynosi 80–90% [1].

W przypadku, gdy folię NatureFlex NVS pokrywa nadruk wykonany farbą AquaBio, stopień rozpadu waha się od 10 do 60%. Najwięcej rozłożyło się folii z nadrukiem wykonanym farbą AquaBio cyan, najmniej AquaBio magenta. Jest to związane ze zróżnicowanym składem chemicznym każdej z farb, a w szczególności rodzajem barwidła, użytym do jej wykonania [1].

Podsumowanie

Obecnie wymagamy od opakowań, aby spełniały nie tylko podstawową funkcję zabezpieczenia produktu, lecz również zapewniały konsumentowi walory estetyczne. Wymagania estetyczne można spełniać dzięki różnego rodzaju sposobom uszlachetnienia druków, takim jak: lakierowanie wybiórcze za pomocą lakierów specjalnych, np. zapachowych czy strukturalnych. Ponadto opakowanie pełni dodatkowo istotną funkcję informacyjną. Dzięki tej funkcji klient ma możliwość poznania produktu.

Nie bez znaczenia jest również fakt, iż coraz szersze kręgi społeczeństwa są świadome narastającego niebezpieczeństwa związanego z niewłaściwą utylizacją opakowań i dlatego w ostatnim czasie prężnie rozwija się produkcja opakowań kompostowalnych.

Bibliografia

1. Nowak W.: *Ocena wpływu promieniowania słonecznego na trwałość folii biodegradowalnej bez i z nadrukiem*, OWPW, Warszawa 2017.
2. Nowak W., Podsiadło H.: *Opakowanie – obiekt pożądania klienta*, w: „Świat Druku”, 3–5/2016.
3. PN-EN 13432:2002: *Opakowania. Wymagania dotyczące opakowań przydatnych do odzysku przez kompostowanie i biodegradację. Program badań i kryteria oceny do ostatecznej akceptacji opakowań biodegradacja*.
4. PN-EN 14045:2005: *Opakowania. Ocena procesu rozpadu materiałów opakowaniowych w badaniach praktycznych w określonych warunkach kompostowania*.
5. PN-EN 14046:2005: *Opakowania. Ocena ostatecznej biodegradowalności w warunkach tlenowych i rozkładu materiałów opakowaniowych w określonych warunkach kompostowania. Metoda analizy uwolnionego ditlenku węgla*.
6. PN-EN 14806:2010: *Opakowania. Ocena wstępna rozpadu materiałów opakowaniowych w symulowanych warunkach kompostowania w badaniach w skali laboratoryjnej*.
7. PN-EN 14995:2009: *Tworzywa sztuczne. Ocena zdolności do kompostowania. Program badania i specyfikacja*.
8. PN-EN ISO 14855-1:2009: *Oznaczanie całkowitej biodegradacji tlenowej tworzyw sztucznych w kontrolowanych warunkach kompostowania. Metoda pomiaru wydzielonego ditlenku węgla. Część 1: Metoda ogólna*.

9. PN-EN ISO 20200:2007: *Tworzywa sztuczne. Oznaczanie stopnia rozpadu tworzyw sztucznych w symulowanych warunkach kompostowania w skali laboratoryjnej.*
10. <http://bonavita.pl/innowacyjnosc-opakowan-do-zywnosci-przyklady-opakowan-aktywnych-i-inteligentnych>, 20.02.2018.

Abstract

Compostable films as an element of biodegradable innovative packaging

The ability to decompose under the influence of biological factors is an important property from the ecology standpoint as well as for any printing product. The issue of innovative packaging was discussed based on example of Nature Flex NVS compostable film. The experimental part presents the process of industrial composting of this film printed with the GeckoFrontalEco ink from Hubergroup and AquaBio ink by SunChemical. The ability to compost an imprinted film has been confirmed and a different degree of decay was found, depending on the printing ink used.

