

Valutazione dei gusci di nocciola nella produzione di compositi polimerici a base di polipropilene

Mirza Onan

Anadolu University, Turkey

Email : onan3@gmail.com

Astratto

Le fibre naturali sono state comunemente utilizzate per i materiali rinforzati per molti anni. Recentemente grazie ai vantaggi delle fibre naturali come il basso costo, l'elevata resistenza fisica e meccanica vengono prodotti materiali plastici compositi mescolando varie proporzioni. Inoltre, vengono utilizzati compositi plastici, le fibre naturali includono i rifiuti agricoli (paglia di grano, paglia di riso, fibra di canapa, gusci di vari frutti secchi, ecc.). In questo studio, i compositi polimerici sono stati prodotti utilizzando farina di guscio di noce di scarto come riempitivo e polipropilene (PP) come matrice polimerica. I compositi Nutshell-PP sono stati prodotti mediante metodi di estrusione e compressione. Il prodotto finale è stato testato per determinarne le proprietà di resistenza a trazione, flessione, resistenza all'urto, nonché alcune caratteristiche fisiche come il rigonfiamento dello spessore e l'assorbimento d'acqua. I migliori risultati sono stati ottenuti compositi contenenti il 30% di farina di guscio di noce. Inoltre, i compositi prodotti in poche parole forniscono i valori dello standard ASTM D6662. I dati raccolti nel nostro Paese che spreca gran parte delle poche parole permettono di valutare la produzione dei compositi polimerici. L'incorporazione di farina di noce è fattibile per produrre compositi plastici quando sono state utilizzate formulazioni appropriate. Di conseguenza, il guscio di nocciola, considerato un rifiuto agricolo, può essere utilizzato nella produzione di compositi polimerici.

Parole chiave: Nutshell, compositi polimerici, proprietà fisiche e meccaniche



A. INTRODUZIONE

Le risorse forestali nel mondo e nel nostro Paese mostrano un decremento dovuto all'aumento della popolazione e dei consumi. Pertanto, l'uso consapevole delle materie prime, il riciclaggio dei materiali usati e il reperimento di nuove risorse di materie prime sono diventati importanti. È chiaro che lo squilibrio tra la domanda di materia prima legno e l'offerta disponibile sarà inevitabile. Pertanto, diventa imperativo utilizzare fibre alternative provenienti dall'agricoltura e da altre fonti anziché fibre di legno. Nel nostro paese, le parti rimaste dopo il raccolto agricolo o vengono nuovamente mescolate al terreno o distrutte da bruciature. Le richieste di utilizzare questi rifiuti in modi diversi stanno aumentando di giorno in giorno (Cooper e Balatinecz 1999; Rowel 2001; Mengeloğlu e Alma 2002).

Per un ambiente più pulito e vivibile, la quantità di rifiuti dovrebbe essere ridotta. Rendersi conto che ciò può essere ottenuto solo riducendo la produzione di rifiuti, aumentando il riciclaggio e il riutilizzo, sarà naturale con l'uso razionale delle risorse. In questo contesto, la regola delle "3R" è tentata di essere implementata in molti paesi.

L'obiettivo è generare meno rifiuti. ridurre la materia prima utilizzata (Reduce) è il riutilizzo di un prodotto (Reuse) e la realizzazione del riciclo di un materiale (Karakuş 2008; Hill 2010).

Una delle aree in cui i rifiuti di fibre agricole possono essere utilizzati in modo più efficace è l'industria della plastica. Inoltre, l'aumento dei prezzi dei prodotti a base di plastica negli ultimi anni ha reso necessario l'aggiunta di fibre additive convenienti alla plastica. una quantità molto piccola di esso, e ha circa tre milioni di tonnellate di rifiuti di plastica in Turchia è coinvolto nel riciclaggio (Rowell 1995; MENGELOĞLU 2006). Nel nostro territorio, circa 60 milioni di rifiuti agricoli e 5 milioni di m³ di industria forestale.

Vengono generati rifiuti (Mengeloğlu et al. 2002; Kurt et al. 2002; Korucu e Mengeloğlu 2007). Come mostrato chiaramente, esiste una grande quantità di materiale di scarto incenerito in Turchia o la maggior parte di essi viene smaltita lasciandola in discarica (Karakuş 2008).

Il nostro Paese fornisce il 65-70% della produzione mondiale di nocciole con una produzione annua di 350-600 mila tonnellate. La maggior parte di questa quantità viene venduta senza gusci e la parte del guscio è generalmente utilizzata come combustibile, e una parte molto insignificante è nota per essere in polvere e utilizzata come additivi alimentari in alcuni alimenti come il cioccolato (Yıldırım 2007).

La produzione di compositi è il processo di modifica più comune eseguito sui materiali polimerici (Yıldırım 2007). I materiali formati dalla combinazione di due o più materiali e che spesso hanno proprietà migliori rispetto al materiale che li compone sono definiti compositi (Simonsen 1995; Mengeloğlu et al. 2002).

In questo studio sono state studiate le proprietà meccaniche e fisiche del materiale prodotto dalla produzione di compositi polimerici utilizzando plastica di polipropilene puro e farina di gusci di nocciole.

B. METODO

Il guscio di nocciola utilizzato come riempitivo per la produzione di compositi polimerici è stato ottenuto dalla provincia di Giresun e come polimero è stato utilizzato puro polipropilene (PP) in forma granulata.

Dopo che i gusci di nocciola sono stati completamente essiccati nel forno di essiccazione, sono stati trasformati in farina con l'aiuto di un mulino Willey. Poiché le dimensioni del materiale di riempimento influiscono sulle prestazioni del materiale prodotto, le cariche sotto forma di farina sono state classificate e suddivise in gruppi di 40-60-80-100 maglie con l'aiuto di un setaccio a scuotitore. Poiché il riempitivo lignocellulosico utilizzato in questo studio è adatto alla produzione industriale, è stato prelevato dalla parte sopra il vaglio da 40 mesh.

Dopo questa applicazione, è stato estruso da un estrusore monovite di marca Rondol con una temperatura da 170 a 190 ° C e velocità della vite di 40 giri/min e

trasformato in pellet. I pellet sono stati trasformati in fogli in una pressa a caldo riscaldata fino a 180°C.

Le caratteristiche sono realizzate in conformità con gli standard americani (ASTM). Le prove di resistenza alla flessione e resistenza alla trazione sono state eseguite utilizzando la macchina di prova Zwick / Roell Z010 Universal. Resistenza a flessione secondo ASTM D 790, resistenza a trazione secondo norme ASTM D 638.



Figure 1: Extruder Machine

Le prove di resistenza agli urti sono state eseguite con macchina Zwick / Roell HIT 5.5P e secondo la norma ASTM D 256. Prima del test di resistenza all'impatto, il dispositivo Polytest RayRan è stato utilizzato per intagliare i campioni.

Il tasso di assorbimento dell'acqua e gli aumenti di spessore sono determinati secondo le norme ASTM D 1037 e EN 317.

C. RISULTATO E DISCUSSIONE

L'analisi SPSS è stata eseguita dopo i valori di prova meccanica delle piastre formate aderendo alla ricetta di produzione. In primo luogo, sono stati eseguiti test di omogeneità, quindi è stata eseguita l'analisi della varianza (ANOVA) all'intervallo di confidenza di $P < 0,05$ per esaminare l'effetto del rapporto di farina di nocciole sulle proprietà meccaniche, sono stati applicati confronti multipli per determinare da quale campione media sono nate le differenze tra i gruppi e a questo scopo è stato applicato il test DUNCAN. I risultati e le medie dell'analisi statistica sono riportati nella tabella 1.

Tabella 1: Valori dei test meccanici e risultati dei test ANOVA e DUNCAN applicati

Composito gruppi (% Vota)	Non tirare resistenza (MPa)	In tiro elasticità (MPa)	Piegare resistenza (MPa)	Nella piegatura elasticità (MPa)	colpo di stato resistenza (J/m)
PP (%0)	23,87(1,44)A	384,52(29,85)A	32,22(3,01)A	968,72(87,95)A	26,74(5,12)D
FK 1(%30)	8,34(0,77)B	248,26(31,62)B	16,55(1,02)B	847,24(82,87)B	72,90(12,89)A
FK2 (%40)	6,69(0,32)C	240,05(14,57)B	13,86(0,48)C	822,73(65,44)B	58,21(6,43)B
FK3 (%50)	5,66(0,33)D	233,22(11,27)B	11,96(1,80)D	745,90(94,88)C	43,55(6,96)C

I valori tra parentesi indicano i valori di deviazione standard. Le lettere nella stessa colonna indicano differenze secondo il test di Duncan ($P < 0,05$)

Come risultato delle prove meccaniche, è stato osservato che all'aumentare del rapporto di sostanza lignocellulosica, i valori di resistenza diminuivano. All'aumentare dell'uso di sostanze lignocellulosiche, il tasso di plastica diminuisce e, in questo caso, si vede che provoca una diminuzione dei valori di resistenza (Mengeloğlu e Karakuş 2008). Tuttavia, è stato osservato che i valori di resistenza alla trazione, alla flessione e all'impatto in uno studio che utilizzava paglia di frumento erano vicini ai valori di resistenza alla trazione, alla flessione e all'impatto del campione FK1.

I valori medi della disidratazione a lungo termine e dei tassi di aumento dello spessore delle lastre prodotte con materiale lignocellulosico e polimero termoplastico sono riportati nelle Tabelle 3 e 4. Le misurazioni sono state effettuate periodicamente per ciascun tipo di lastra a 2, 24 e 48 ore, 1 e 4 settimane.

Tabella 2: Tassi di aumento dello spessore (%)

Composito gruppi (% Vota)	2 ore	24 ore	48 ore	1 settimana	4 settimana
PP (%0)	0	0	0	0	0
FK 1(%30)	0,92	1,50	1,57	2,11	3,10
FK 2(%40)	0,89	4,31	2,55	3,87	5,66
FK 3(%50)	1,51	4,74	5,92	9,03	11,12

Valutazione dei gusci di nocciola nella produzione di compositi polimerici a base di polipropilene

Tabella 3: Tassi di assunzione di acqua (%)

Composito gruppi (% Vota)	2 ore	24 ore	48 ore	1 settimana	4 settimana
PP (%0)	0	0	0	0	0
FK 1 (%30)	0,43	1,37	1,66	3,77	6,74
FK 2 (%40)	0,62	1,93	2,37	6,12	10,60
FK 3 (%50)	0,56	1,90	2,57	5,86	12,83

È stato osservato che con l'aumento della proporzione di materiale lignocellulosico nei compositi prodotti, la percentuale aumenta di spessore e aumenta la velocità di assunzione di acqua. Stokke e Gardner (2003) hanno affermato nel loro studio che il tasso di assorbimento dell'acqua è significativamente influenzato dall'aumento del rapporto tra il materiale legnoso idrofilo nel materiale composito.

D. CONCLUSIONE

In questo studio, il composito polimerico è stato prodotto utilizzando farina di gusci di nocciole e polipropilene, che sono rifiuti agricoli. Sono stati determinati i valori di prova fisici e meccanici dei compositi prodotti. Tutti i compositi utilizzano farina di gusci di nocciole

È stato osservato che i valori di resistenza della lastra prodotta utilizzando polipropilene puro erano superiori al valore di resistenza agli urti. È stato determinato che con l'aumento del rapporto di farina di gusci di nocciole utilizzata in quantità diverse, si osservava una diminuzione di tutti i valori meccanici, mentre aumentava il tasso di rigonfiamento dello spessore e l'assunzione di acqua. È stato determinato che il miglior risultato è stato ottenuto nei compositi utilizzando il 30% di farina di gusci di nocciole. Tuttavia, quando si esaminano i valori di resistenza alla flessione e modulo elastico dei compositi prodotti, si è visto che forniscono i valori specificati in ASTM D6662 (2001).

RIFERIMENTI

1. ASTM D 1037 (1996) Evaluating Properties of Wood-Base Fiber and Particle Panel Materials, ASTM International, West Conshohocken, PA.
2. ASTM D 6662 (2001) Standard Specification for Polyolefin-Based Plastic Lumber Decking Boards, ASTM International, West Conshohocken, PA.
3. ASTM D 256 (2002) Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics, ASTM International, West Conshohocken, PA.
4. ASTM D 638 (2004) Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics, ASTM International, West Conshohocken, PA.
5. ASTM D 790 (2004) Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and
6. Electrical Insulating Materials, ASTM International, West Conshohocken, Philadelphia, PA.
7. Cooper PA, Balatinez JJ (1999) Agricultural Waste Materials for Composites, Centre for Management Technology Global Panel Based Conference (October 18-19), Kuala Lumpur, ML.
8. EN 317 (1993) Particleboards and Fiberboards, Determination of Swelling in Thickness After Immersion in Water, CEN, Brussels, Belgium.
9. Hill MK (2010) Understanding Environmental Pollution, Third Edition Cambridge University Press, New York, 534 s.

10. Korucu T, Mengeloğlu F (2007) Potentials of Agricultural Residues as Raw Materials and Their Alternative Usage Possibilities in Turkey. 24th National Agricultural Mechanization Congress, Kahramanmaraş, s. 297-307.
11. Kurt R, Karademir A, Çetin NS, Özmen N (2002) Potential Utilization of Wood Residue in Turkey. First International Ukrainian Conference on Biomass, Kiev, Ukrainian (CD)
12. Matuana LM, Heiden PA (2004) Wood Composites, Encyclopedia of Polymer Science and Technology, 12: 521-546.
13. Mengeloğlu F, Alma MH (2002) Buğday Saplarının Kompozit Levha Üretiminde Kullanılması, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 5 (2): s. 37-48.
14. Mengeloğlu F, Alma MH, Çetin NS (2002) Plastik Endüstrisinde Buğday Sapı Ununun Kullanılabilirliği. Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2 (2): s. 57-65.
15. Mengeloğlu F (2006) Wood/Thermoplastic Composites. I. Polimerik Kompozitler Sempozyumu ve Sergisi. TBMOB Kimya Mühendisleri Odası, İzmir, s. 471-480.
16. Karakuş K (2008) Üniversitemizdeki polietilen ve polipropilen atıkların polimer kompozit üretiminde değerlendirilmesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
17. Rowell RM (1995) A New Generation of Composite Materials from Agro-Based Fiber. 3rd International Conference on Frontiers of Polymers and Advanced Material (January 16-20), Kuala Lumpur, ML. 659-665.
18. Rowell RM (2001) Performance Driven Composites From Lignocellulosic Resources, International Conference on Science and Technology of Composites Materials, 29-32 s.
19. Simonsen J (1995) The Mechanical Properties Of Wood Fiber Plastic Composites: Theoretical vs. Experimental. in: Proceedings of Wood Fiber Plastic Composites, Forest Products Society, Proceedings No. 7293, 47-55.
20. Stokke DD, Gardner DJ (2003) Fundamental Aspects of Wood as a Component of Thermoplastic Composites, Journal of Vinyl and Additive Technology, 9, 2, 96-104.