

AVALIAÇÃO DA BIODEGRADAÇÃO E FITOTOXICIDADE DE FILMES BIODEGRADÁVEL E POLIETILENO INCORPORADOS NO SOLO ODS (2, 12)

Júlia Santos Pereira de Oliveira (Universidade de Taubaté)

Paulo Fortes Neto (Universidade de Taubaté)

Introdução

O uso da cobertura morta (mulching) com filmes de polietileno é uma prática amplamente difundida na produção de hortaliças e frutas, principalmente por favorecer a conservação da umidade do solo, acelerar a precocidade da colheita e controlar plantas daninhas (Gao *et al.*, 2019; Kader *et al.*, 2017). Contudo, o descarte inadequado após a colheita, geralmente por queima ou incorporação ao solo, tem provocado sérios impactos ambientais, caracterizados pela chamada “poluição branca” (Briassoulis, 2015). Fragmentos residuais de polietileno podem afetar a estrutura do solo, reduzir sua porosidade, comprometer o desenvolvimento radicular e liberar substâncias fitotóxicas que interferem na produtividade agrícola (Nawaz *et al.*, 2016; Yan *et al.*, 2014).

Como alternativa, filmes biodegradáveis têm sido propostos, apresentando desempenho agrônômico equivalente ao polietileno, além da vantagem de serem incorporados ao solo após a colheita (Tofanelli & Wortman, 2020). No entanto, estudos recentes têm levantado dúvidas quanto aos potenciais efeitos fitotóxicos de seus subprodutos da biodegradação sobre microrganismos e culturas subsequentes (Liu *et al.*, 2022).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a biodegradação de filmes biodegradável e de polietileno e seus efeitos sobre a emissão de CO₂ do solo, bem como a fitotoxicidade em sementes e plântulas de alface (*Lactuca sativa*) e rúcula (*Eruca sativa*).

Revisão da literatura

Diversos estudos destacam os impactos negativos da persistência de resíduos plásticos no solo agrícola, conhecidos como “poluição branca” (Briassoulis, 2015). Esses fragmentos podem modificar propriedades físicas do solo, dificultar o desenvolvimento radicular e reduzir a produtividade agrícola (Nawaz *et al.*, 2016).

Por outro lado, pesquisas recentes indicam que os filmes biodegradáveis apresentam equivalência em desempenho agrônômico, com a vantagem de serem decompostos no ambiente (Tofanelli & Wotman, 2020). No entanto, processos de biodegradação podem liberar substâncias que impactam negativamente os microrganismos e as plantas cultivadas, levantando questionamentos sobre seus reais benefícios em longo prazo (Liu *et al.*, 2022).

Assim, compreender a dinâmica de degradação desses materiais no solo é fundamental para o desenvolvimento de sistemas agrícolas mais sustentáveis, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis.

Método

O experimento será conduzido no Laboratório de Microbiologia Agrícola e Fitopatologia da Universidade de Taubaté (UNITAU), em Taubaté-SP. O delineamento experimental será inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições: solo sem filmes; solo com fragmentos de filme biodegradável; solo com filme de polietileno de nafta; e solo com polietileno de eteno.

Para a avaliação da biodegradação, fragmentos de filmes serão incorporados ao solo e incubados em condições controladas, sendo monitorada a emissão de CO₂ por titulação com NaOH. A fitotoxicidade será avaliada por meio de bioensaios com sementes de alface e rúcula, seguindo metodologia adaptada de Matthews e Hastings (1987), considerando parâmetros como porcentagem de germinação relativa, crescimento radicular e índice de germinação.

Resultados ou Resultados Esperados

Espera-se que a biodegradação dos filmes biodegradáveis seja mais acelerada quando comparada aos filmes de polietileno, resultando em maior emissão de CO₂ no solo. Em contrapartida, a fitotoxicidade tende a ser mais elevada nos solos incubados com

polietileno, devido à liberação de compostos tóxicos, enquanto os filmes biodegradáveis devem apresentar menor impacto sobre a germinação e crescimento inicial de alface e rúcula.

Conclusões ou Considerações finais

O estudo busca contribuir para a avaliação crítica do uso de mulching agrícola, considerando seus efeitos ambientais e agronômicos. A adoção de filmes biodegradáveis pode representar um avanço para sistemas de produção mais sustentáveis, mas ainda exige investigação quanto à sua degradação e possíveis efeitos tóxicos. Os resultados esperados reforçam a importância da pesquisa aplicada em agricultura sustentável, alinhada ao ODS 12.

Referências

- GAO, H., YAN, C., LIU, Q., DING, W., CHEN, B., LI, Z. Effects of plastic mulching and plastic residue on agricultural production: A meta-analysis. **Science of the Total Environment**, v. 651, p.484– 876 492, 2019.
- KADER, M. A., SENGE, M., MOJID, M. A., ITO, K. Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. **Soil Tillage Residues**. v. 168, 155–166, 2017.
- BRIASSOULIS, D., BABOU, E., HISKAKIS, M., KYRIKOU, I. Analysis of longterm degradation behaviour of polyethylene mulching films with pro-oxidants under real cultivation and soil burial conditions. **Environmental Science Pollution Residues**. v. 22, p.2584–2598, 2015.
- REN, X., ZHANG, P., CHEN, X., GUO, J., JIA, Z. Effect of Different Mulches under Rainfall Concentration System on Corn Production in the Semi-arid Areas of the Loess Plateau. **Scientific Reports**, v. 6, p.19019, 2016.
- NAWAZ, A.; LAL, R.; SHRESTHA, R.K.; FAROOQ, M. Mulching Affects Soil Properties and Greenhouse Gas Emissions Under Long-Term No-Till and Plough-Till Systems in Alfisol of Central Ohio. **Land Degradation Development**. v. 28, p. 673–681, 2016.
- YAN, C., HE, W., TURNER, N.C., LIU, E., LIU, Q., LIU, S. Plastic-film mulch in Chinese agriculture: importance and problems. **World Agriculture**. v. 4, p. 32–36, 2014.
- TOFANELLI, M., B., D.; WORTMAN, S., E. Benchmarking do desempenho agronômico de mulches biodegradáveis contra filme de mulch de polietileno: Uma meta-análise. **Agronomy**, v. 10, n. 10, p. 1618, 2020.
- LIU, Q., WANG, Y., LIU, J., LIU, X., DONG, Y., HUANG, X., ZHEN, Z., LV, J., HE, W. (2022). 1001 Degradability and Properties of PBAT-Based Biodegradable Mulch Films in Field and Their 1002 Effects on Cotton Planting. **Polymers**, v. 14(15), p.1–15, 2022.