

Resumen ejecutivo

Valorización de Residuos Agroindustriales y Recursos Naturales como una Alternativa de Control y Manejo de Arvenses. CONACyT-CV-2021-1-316157

Los cultivos de alimentos y plantas industriales por lo general se realizan en condiciones de campo donde se lleva a cabo una interacción constante con factores bióticos y abióticos que afectan el crecimiento y desarrollo de las especies de interés. En la actualidad, las técnicas agronómicas priorizan el monocultivo, sin embargo, en una mala práctica, algunas especies de malezas (plantas no deseables) pueden terminar dominando en conjunto con la especie de interés (Saavedra, 1998). Los agricultores de cereales han mencionado que las malezas tienen la misma importancia que el clima a la hora de limitar producción en sus cultivos. De acuerdo con un estudio realizado por Oerke (2006), de entre todos los factores que afectan el crecimiento vegetal (malezas, plagas de insectos, microorganismos patógenos, entre otros), las malezas ocasionan el mayor porcentaje de pérdidas, alcanzando en algunos casos como por ejemplo en hortalizas, hasta un 34%.

Una de las estrategias para el combate de las malezas es la utilización de herbicidas sintéticos, los cuales son sustancias químicas sintetizadas con el objetivo de controlar la incidencia de la población de plantas indeseadas. El uso de estos herbicidas ha sido de gran importancia en el desarrollo de la agricultura y el control de malezas en áreas urbanas, sin embargo, se ha encontrado que, a pesar de la utilización de diversos plaguicidas, el porcentaje de pérdidas en las cosechas en países desarrollados a causa de malezas alcanza hasta el 25% (FAO, 1994), una de las causas es el desarrollo de resistencia por parte de las malezas a algunos de estos herbicidas sintéticos. Además, el uso no adecuado de algunos de estos herbicidas químicos sintéticos sea asociado a contaminación ambiental, modificación de los suelos y riesgos a la salud humana (González-Márquez, 2014). Debido a estos aspectos negativos asociados al uso no adecuado o toxicidad de algunos herbicidas químicos sintéticos, en la agricultura y en el urbanismo se ha priorizado la búsqueda de nuevas alternativas para el control de malezas en cultivos de importancia comercial, que tengan un impacto ambiental menor, así como que su efectividad sea comparable a la de otras estrategias actuales de control de malezas.

Por otra parte, las plantas producen polifenoles como producto de su metabolismo secundario, muchos de estos polifenoles son usados por las plantas como mecanismos de defensa contra algún estrés biótico o abiótico. Además, estos compuestos químicos se han asociado a diferentes actividades farmacológicas, sin embargo, pocos estudios los que se han realizado para discernir si cuentan con un efecto sobre la germinación de semillas de malezas, aunque existe evidencia de que los compuestos polifenólicos obtenidos de hierba algodонера, murajes y cerraja presentan un efecto de inhibición o retraso de la germinación de semillas de *Conyza bonariensis*. Con base en estos antecedentes, el presente proyecto tuvo como objetivos: 1.- Analizar *in vitro* el efecto de extractos polifenólicos de residuos agroindustriales sobre la germinación de al menos 3 semillas de malezas y 2 cultivos agrícolas, 2.- Determinar la concentración óptima de los extractos polifenólicos más sobresalientes sobre la germinación de al menos 3 semillas de malezas y 2 cultivos agrícolas, 3.- Evaluar a nivel invernadero, el efecto de extractos polifenólicos más sobresalientes sobre la germinación de diversas semillas y crecimiento de malezas y cultivos agrícolas, 4.- Determinar a nivel de campo, el efecto de extractos polifenólicos más sobresalientes sobre la viabilidad de diversas malezas, 5.- Realizar estudios de bioseguridad toxicológica de los polifenoles y el análisis de riesgo, 6.- Estimar la vida útil y almacenamiento de un herbicida elaborado a partir de polifenoles, y 7.- Realizar un análisis de factibilidad económica. Los principales resultados de este proyecto son: formulación de un producto con actividad herbicida en preemergencia y en postemergencia a base de mezclas de extractos de plantas del semidesierto mexicano, estos extractos fueron obtenidos usando tecnologías verdes (uso simultaneo de ultrasonido-microondas) y solventes (agua y etanol) amigables con el ambiente. Se evaluó su vida de anaquel y se determinó la factibilidad económica del producto. En pruebas de bioseguridad, se apreció una toxicidad mínima de los extractos en líneas celulares sanas (3T3) y ratones. Además, se formaron 5 recursos humanos a nivel licenciatura, se escribió una patente, se realizaron 3 cursos-talleres de capacitación a productores y se empezaron pláticas con una empresa productora de agroquímicos para la comercialización de este producto.

Con este proyecto se lograron tener varias aportaciones científicas, entre ellas uno borrador de artículo científico sobre las propiedades alelopáticas de los polifenoles obtenidos de varias especies vegetales, la determinación de efectos anti-proliferativos de extractos polifenólicos obtenidos de hojaseñ y gobernadora en líneas celulares sanas y cancerígenas, y su efecto toxicológico en vivo usando ratones, lo que llevara a la publicación de más artículos científicos derivados de los resultados obtenido sen este proyecto.

Las aportaciones tecnológicas de los resultados obtenidos en este proyecto llevaron a la formulación de un producto biológico con actividad herbicida, obtenido usando tecnologías verdes y solventes amigables con el ambiente, del cual es rentable su producción y se logró tener un producto de vario muy poco en pruebas de envejecimiento acelerado.

Con este proyecto se logró la integración, colaboración y fortalecimiento de un grupo multidisciplinario (especialidades en química orgánica, inorgánica, alimentos, farmacia, agrónomos, ingenieros químicos) y multinstitucional (Facultad de Ciencias Químicas, y odontología-Universidad Autónoma de Coahuila, Universidad Autónoma de Tamaulipas, INIFAP). Gracias a esta colaboración se lograron todos los objetivos en un 100% y en varios casos se sobrepasó los productos comprometidos.

Las vías de aplicación del conocimiento generado en este proyecto contemplan a productores del municipio de Parras de la Fuente, Coahuila, Colectivo femenino del ejido Jalpa, Mpio de General Cepeda, Coahuila y la empresa de agroquímicos Algachem SA de CV. Una forma podría ser una triple hélice entre el colectivo de mujeres que pueden recolectar y pretratar el material vegetal, la UAdeC quien puede asesorar y apoyar en la formulación de los extractos y la empresa Algachem SA de CV que puede embotellar, distribuir y comercializar el producto herbicida.