

# Capacidad vegetal de los cultivos extensivos de invierno de competir con las hierbas

La altura de la planta es un factor principal que determina su capacidad para competir

**E**n la agricultura convencional, el control de la flora adventicia se basa principalmente en la aplicación de herbicidas, debido a su alta eficacia. Esta efectividad ha reducido tradicionalmente el interés por considerar la capacidad competitiva del material vegetal frente a las hierbas como parte de las estrategias de desherbado. No obstante, diversos factores están llevando a replantear este enfoque: la disminución del número de materias activas autorizadas por restricciones normativas y ambientales, la creciente aparición de resistencias en determinadas especies frente a herbicidas de amplio uso, los avances en las técnicas de desherbado mecánico, etc. Estas circunstancias están generando un mayor interés por integrar la capacidad competitiva de los cultivos como herramienta complementaria en el manejo de las hierbas adventicias, especialmente dentro de estrategias de manejo integrado. Por otro lado, en la agricultura ecológica, donde el uso de herbicidas químicos está prohibido, esta capacidad competitiva adquiere un papel más relevante.

La altura de la planta en el estadio de madurez fisiológica es uno de los principales factores que determinan su capacidad de competir frente a la flora adventicia. En general, una mayor altura permite al cultivo interceptar más luz solar, generando

Joan Serra Gironella, Roser Sayeras Oliveras, Joan Fañé Bolibar, Maria Boix Paretas, Aina Perich Prujà, Berta Cunill Vallribera.

IRTA Programa Cultius Extensius Sostenibles.

La presencia de hierbas provoca pérdidas de rendimiento, pero también pueden producirse otros efectos indeseables como el deterioro de la calidad, mayor dificultad en algunas labores agrícolas, un efecto negativo sobre la sanidad, etc. Este artículo presenta los resultados de ensayos que permiten profundizar en los parámetros que explican la competencia del material vegetal de algunos cultivos extensivos de invierno frente a las hierbas.



Ensayo de variedades de trigo blando en agricultura ecológica, en una parcela con una notable infestación de vallico (*Lolium rigidum*), realizado en Cornellà del Terri (Girona) durante la campaña 2019-20. Las variedades más altas compiten mejor con la flora adventicia.



Capacidad de cubrición del suelo de la mostaza blanca (izquierda), la camellina (centro) y el haba (derecha), el 13 de marzo, en el ensayo realizado en La Tallada d'Empordà (Girona), en producción convencional en la campaña 2023-24.

sombra sobre las hierbas y limitando así su desarrollo. Sin embargo, ésta no es la única característica relevante. También

deben considerarse otros caracteres que inciden principalmente en los primeros estadios del cultivo, como la rapidez de

cubrición del suelo, que puede limitar la germinación y emergencia, y el porte de las hojas, ya sea erecto o rastrero. La combinación de estos dos factores –altura final del cultivo y cubrición de suelo en los primeros estadios– permite inferir el potencial de una especie o variedad para limitar las infestaciones de plantas perjudiciales. No obstante, además de las características propias del material vegetal, es fundamental considerar diversos factores agronómicos que también influyen significativamente sobre las poblaciones de las hierbas, como el marco de plantación y la densidad de siembra.

### Competencia según la familia botánica y la especie

Durante las campañas agrícolas 2023-24 y 2024-25 se han realizado ensayos para

## LABOREO DEL RASTROJO UNA LUZ TOTALMENTE NUEVA CUANDO TRABAJA SIN ESFUERZOS LATERALES. RUBIN 10



El Rubin 10 es una excelente opción para cualquier laboreo de rastreo superficial y grandes extensiones. Con su nueva disposición de discos simétrica, proporciona una mezcla intensa y homogénea de materia orgánica en el suelo, ¡incluso a altas velocidades de trabajo! Descubre muchos otros beneficios para ti:

- Ajustes de alto confort de las gradas de impacto y nivelación, para una incorporación y nivelación óptimas del suelo y materia orgánica
- Nuevo diseño de la rueda de transporte en implementos montados para permitir el uso de rodillos pesados y ofrecer un funcionamiento seguro en la carretera y en el campo
- Disposición simétrica del disco para una mayor economía de combustible y trabajo sin esfuerzos laterales
- Discos DuraMAXX más duros con un diámetro mayor para una mayor vida útil y tiempos de durabilidad más largos

[lemken.com](http://lemken.com)

**LEMKEN**  
THE AGRONOMIC COMPANY

evaluar la capacidad de cubrición del suelo en los primeros estadios de desarrollo de diversas especies mejorantes de invierno, como cultivo único o en mezclas. Las especies evaluadas individualmente han sido la camelina (*Camelina sativa*), el garbanzo (*Cicer arietinum*), el guisante (*Pisum sativum*), la haba (*Vicia faba*) tipo equina, la mostaza blanca (*Sinapis alba*) y la veza común (*Vicia sativa*). También se han ensayado las asociaciones de avena (*Avena sativa*) y veza común, la mezcla anual proteica de Semillas Battle compuesta por guisante forrajero, veza común y vellosa (*Vicia villosa*) y varios tréboles, y la mezcla Soil Guard Otoño de Rocalba, compuesta por avena negra (*Avena strigosa*), facelia (*Phacelia tanacetifolia*), mostaza blanca, rábano forrajero (*Raphanus sativus*), tréboles balansa (*Trifolium michelianum*) y encarnado (*Trifolium incarnatum*) y veza común. Éstas pertenecen mayoritariamente a dos grandes familias botánicas: las leguminosas (garbanzo, guisante, habín, tréboles y vezas) y las brassicáceas (camelina, mostaza blanca y rábano forrajero).

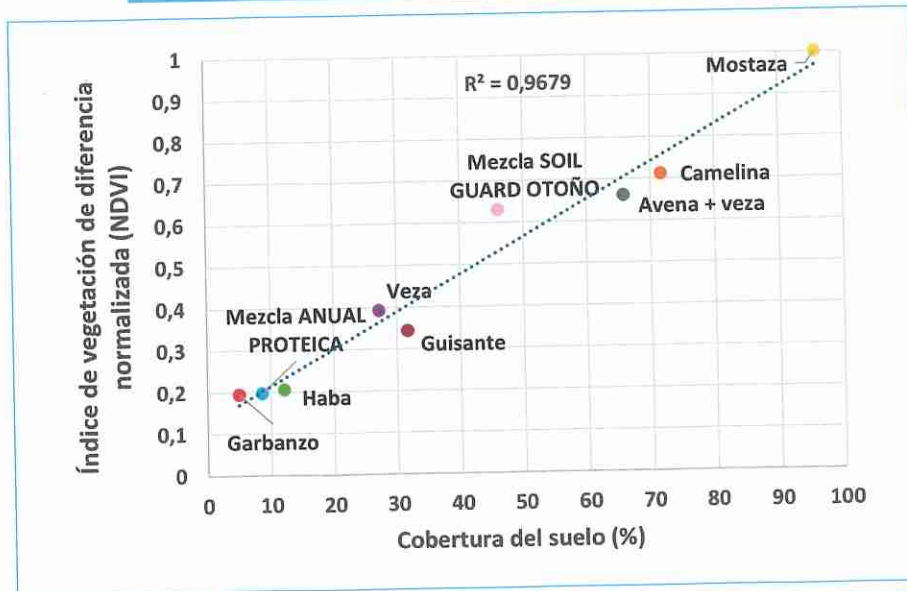
Se han empleado dos metodologías para evaluar la cobertura del suelo por parte de los cultivos tras la emergencia: (1) mediante la cuantificación de la superficie de color verde en fotografías cenitales digitales utilizando el software BreedPix; y (2) a través del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), obtenido con el sensor GreenSeeker. Los resultados evidencian una alta correlación entre ambos procedimientos (figura 1), lo que ha llevado a priorizar el uso del NDVI en los últimos años, debido a su mayor rapidez en la obtención de los datos.

En ensayos comparativos entre distintas especies consideradas mejorantes y sus asociaciones, se ha observado una menor cobertura del suelo en los primeros estadios de desarrollo en algunos cultivos pertenecientes a la familia de las leguminosas, especialmente el garban-



Capacidad de cubrición del suelo de las variedades Montcada (izquierda) y Valbona (derecha) en el ensayo realizado en Caldes de Montbui (Barcelona) en la campaña 2020-21.

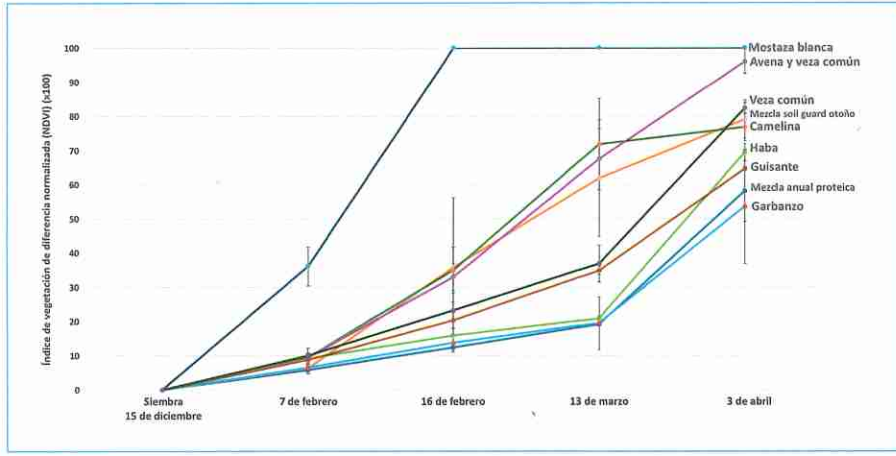
**FIG. 1** Relación entre la cobertura del suelo y el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) el día 13 de marzo de 2024, en el ensayo con especies mejorantes realizado en la Tallada d'Empordà (Girona) en la campaña 2023-24.



zo, el guisante y el haba, así como sus mezclas (mezcla anual proteica). Esta menor cobertura se ha atribuido a un menor número de plantas establecidas y a un desarrollo vegetativo inicial más

lento (figura 2). Los resultados sugieren que la veza común ha sido la leguminosa con mayor capacidad de competencia frente a la flora arvense tras la siembra, particularmente cuando se ha asociado

**FIG. 2** Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) después de la emergencia de las especies mejorantes en el ensayo realizado en La Tallada d'Empordà (Girona), en producción convencional en la campaña 2023-24.



con la avena. Por otro lado, la mostaza blanca, debido a su ciclo más rápido, ha mostrado una elevada agresividad frente

a las hierbas, logrando cubrir completamente el terreno apenas dos meses después de la siembra.

En las determinaciones de biomasa realizadas en el mes de mayo, en un ensayo sembrado en una parcela en producción ecológica –donde no se ha restringido el desarrollo de flora adventicia–, se ha observado que la mostaza blanca y la asociación de avena con veza común han sido los cultivos con menor presencia de hierbas (inferior al 15%), evidenciando un claro predominio de las especies cultivadas sobre la vegetación espontánea (figura 3). En contraste, en cultivos como el garbanzo, la mezcla anual proteica y el haba, las plantas adventicias han mostrado una capacidad competitiva significativamente superior, representando más del 90% de la biomasa total. Estos resultados se atribuyen, en gran medida, a la escasa capacidad de estos cultivos para cubrir el suelo durante los primeros estadios fenológicos, lo que

**rb RITCHIE BROS.®**

**Renueva tus equipos.  
Elige cómo venderlos.**

Te ayudamos a que consigas el máximo valor por tu maquinaria.

Próxima subasta en  
**Ocaña y Tarragona:  
27 y 28 de noviembre**



¡Contáctanos hoy mismo!  
[rbauction.es/farming](http://rbauction.es/farming)

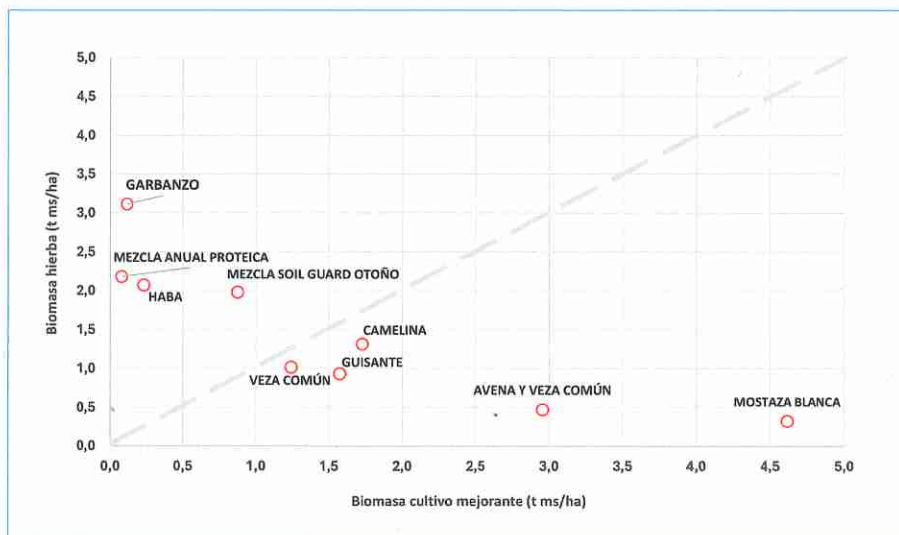
favorece el establecimiento y desarrollo de la flora arvense.

## Capacidad de competir de variedades de trigo blando

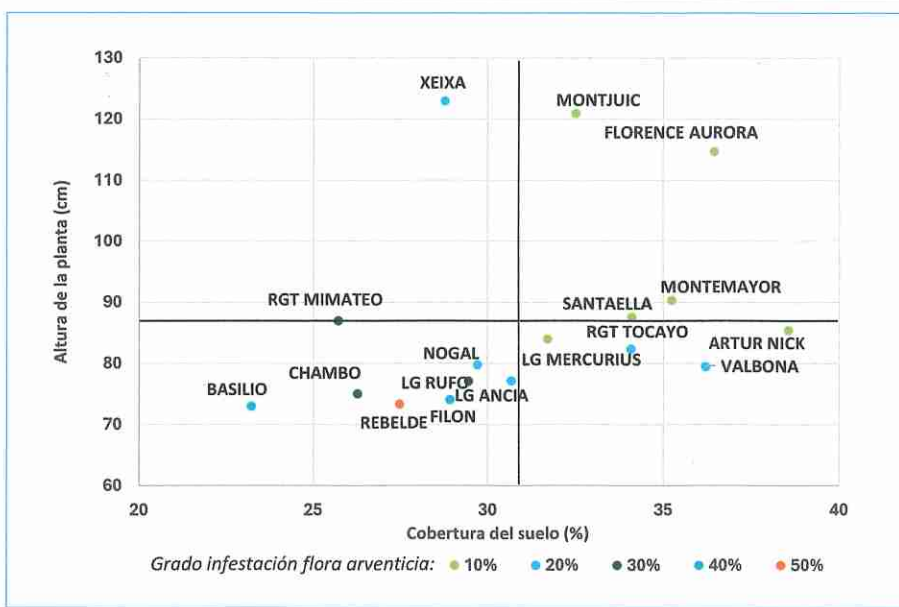
Más allá de las diferencias observadas entre las principales especies de cultivos de invierno en cuanto a su capacidad de competencia frente a las hierbas, en algunos cultivos ampliamente implantados, como el trigo blando, puede ser recomendable profundizar en el comportamiento específico de las variedades comerciales. En este sentido, los ensayos de evaluación de material vegetal de trigo blando realizados bajo condiciones de producción ecológica, especialmente en parcelas con alta infestación de flora adventicia, pueden aportar información valiosa sobre este parámetro. Uno de los factores agronómicos con mayor variabilidad entre genotipos es la altura de la planta (figura 4), destacando generalmente las poblaciones locales (como Montjuic y Xeixa) y las variedades antiguas (como Florence Aurora) por su mayor talla, al no incorporar genes de enanismo introducidos tras la Revolución Verde. Asimismo, se han observado diferencias significativas en la capacidad de cobertura del suelo durante el ahijamiento. Variedades como Artur Nick, Valbona y Florence Aurora (todas ellas trigos de primavera) han mostrado los valores más altos, mientras que otras como Basilio, RGT Mimateo, Chambo y Rebelde (todas ellas trigos de invierno) los más bajos. Muchas de las variedades con menor infestación de flora adventicia –tales como Florence Aurora, Montemayor, Montjuic y Santaella– han combinado una elevada cobertura del suelo en los primeros estadios con una mayor altura de la planta, lo que sugiere una ventaja competitiva frente a las hierbas.

En los ensayos de evaluación de variedades comerciales de trigo blando de la Xarxa realizados en el marco de

**FIG. 3** Biomasa del cultivo y de la flora adventicia en el ensayo sobre especies mejorantes realizado en Cervià de Ter (Girona), en producción ecológica, durante la campaña 2023-24.



**FIG. 4** Cobertura del suelo durante el ahijado y altura de la planta después del espigado relacionado con la infestación de flora adventicia en las variedades de trigo blando en producción ecológica ensayadas en el interior de Girona en las campañas 2021-22 y 2023-24.



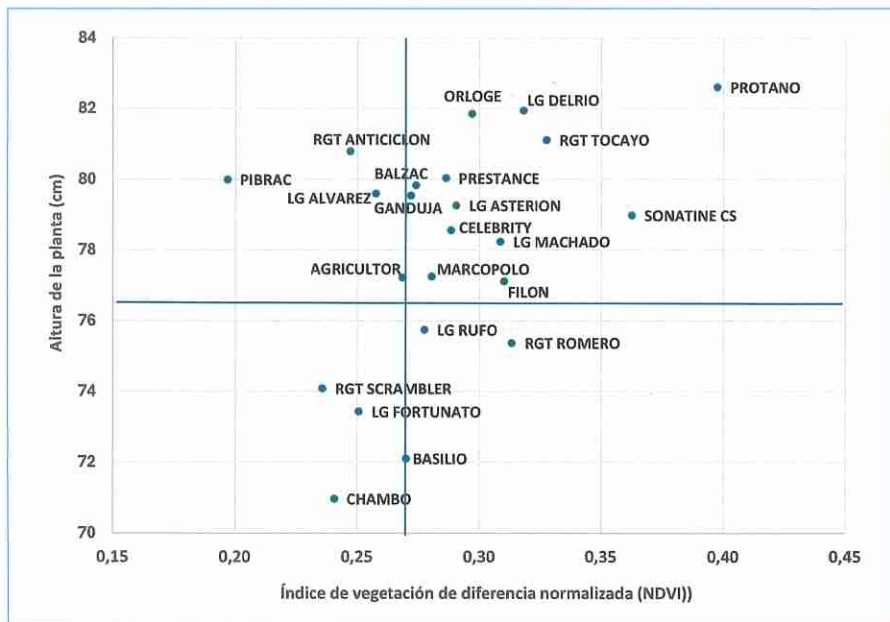
la Evaluación de Variedades de Cereales de Cataluña en agricultura convencional se evalúan sistemáticamente las variables que definen la capacidad de

competir con las hierbas. Los resultados medios las dos últimas campañas de los trigos de invierno muestran a las variedades Protano, LG Delrio, RGT Tocayo,



Comparación entre la capacidad de competir con las hierbas de las variedades de trigo blando Montjuic (izquierda) y Basilio (derecha) en Cornellà del Terri (Girona) durante la campaña 2023-24.

**FIG. 5** Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y altura de la planta de las variedades de trigo blando de invierno ensayadas las campañas 2023-24 y 2024-25.



Sonatine CS y Orloge entre las que han presentado simultáneamente valores elevados de NDVI y de la altura de la planta (figura 5). Por el contrario, los más bajos

se han observado en Chambo, Basilio, LG Fortunato y RGT Scrambler. Se puede hacer notar que los resultados dispares indican que los trigos Chambo

y Basilio, tanto en los ensayos en producción convencional como ecológica, tendrían una baja capacidad de competir con la flora adventicia.

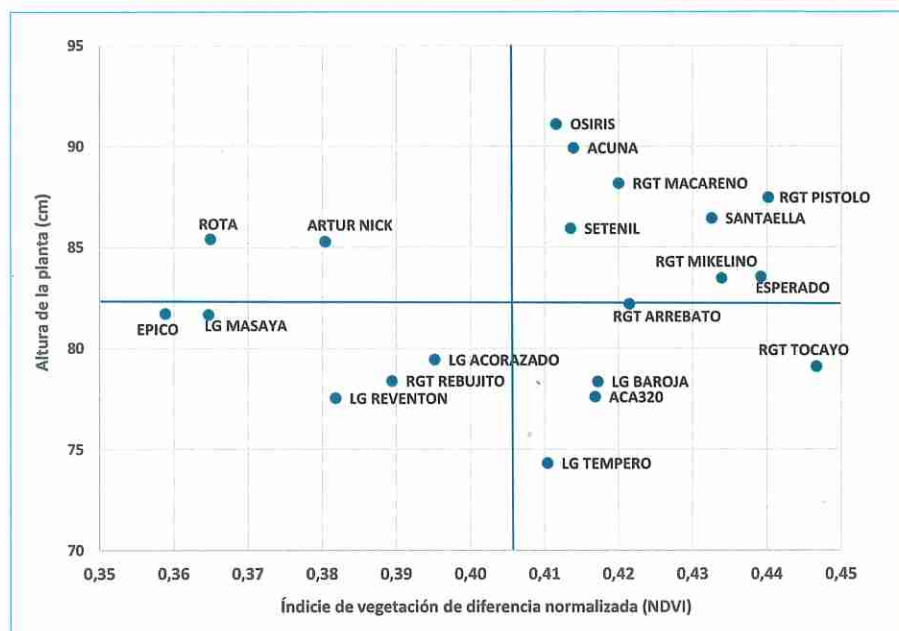
Por otro lado, dentro del material vegetal de trigo blando de primavera, las variedades RGT, Pistolo, Santaella, Osiris, Acuna, RGT Macareno, RGT Mikelino y Setenil han destacado por combinar valores elevados tanto de NDVI como de altura de la planta durante las campañas 2023-24 y 2024-25 (figura 6). Estos mismos atributos también se han confirmado en la variedad Santaella cuando se evaluó bajo condiciones de cultivo ecológico.

### Desherbado mecánico en trigo blando

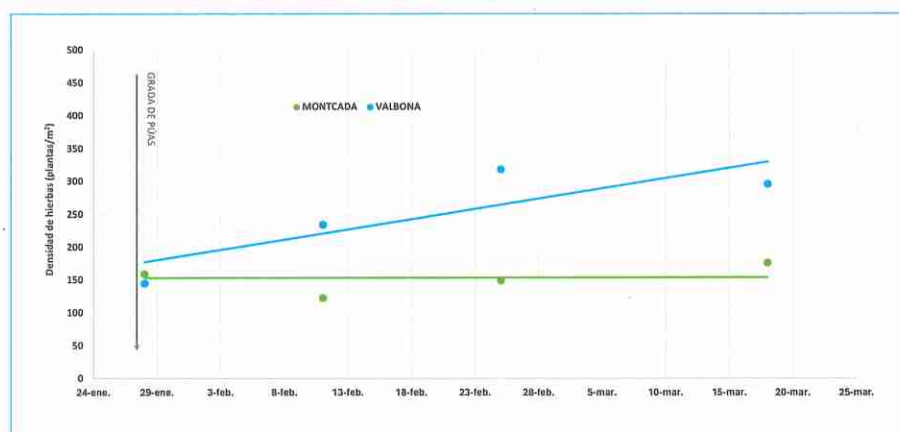
La capacidad de competir con las hierbas puede integrarse en las estrategias de desherbado químico con el objetivo de aumentar su eficacia o reducir el uso de herbicidas. En sistemas donde se emplea el desherbado mecánico, esta capacidad también puede contribuir a disminuir la infestación de plantas adventicias. En un ensayo realizado la campaña 2020-21 en un sistema de agricultura convencional, se ha comparado la eficacia del control mecánico mediante grada de púas en las variedades Montcada y Valbona, las cuales difieren en su capacidad de competencia frente a la flora adventicia, siendo mayor en Montcada (figura 7). La labor con la grada de púas ha reducido la densidad de hierbas a un valor medio de 152 plantas/m<sup>2</sup>. A partir de este momento, el trigo Montcada ha mostrado una mejor capacidad para competir con la flora adventicia y limitar su expansión. Por el contrario, en la variedad Valbona, menos competitiva, se ha observado un aumento de la presencia de hierbas tras el control mecánico.

La población local de trigo blando Montjuic ha demostrado una mayor capacidad de competencia frente a la flora

**FIG. 6** Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) y altura de la planta de las variedades de trigo blando de primavera ensayadas las campañas 2023-24 y 2024-25.



**FIG. 7** Desherbado mecánico en las variedades de trigo blando Montcada y Valbona realizado en Caldes de Montbui (Barcelona), la campaña 2020-21.



adventicia en comparación con la variedad comercial Basilio, atribuida a su mayor aptitud para cubrir el suelo y a su mayor altura de la planta. En un ensayo de desherbado mecánico, en el que se ha evaluado tanto la grada de púas como la binadora de precisión, Montjuic ha

presentado sistemáticamente menores densidades de hierbas, lo que ha facilitado su control. En ambas variedades, la binadora de precisión ha mostrado una mayor eficacia en la reducción de la flora adventicia en comparación con la grada de púas.

## Consideraciones finales

La capacidad de competencia de los cultivos frente a las hierbas es un factor que permite mejorar la eficacia de las estrategias de desherbado, tanto químico como mecánico. Esta capacidad depende principalmente de la combinación entre una mayor altura de la planta y una rápida cobertura del suelo durante los primeros estadios fenológicos.

La superficie de color verde, estimada mediante fotografías cenitales, presenta una alta correlación con el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), durante las fases iniciales del cultivo.

Entre las especies evaluadas, los cultivos de garbanzo, guisante y haba – todos ellos leguminosas – muestran una baja cobertura del suelo en estadios tempranos, atribuible a una menor densidad de plantas y a un crecimiento inicial más lento. En cambio, la mostaza blanca destaca por su capacidad para cubrir rápidamente el suelo, siendo la especie con mayor agresividad competitiva frente a la flora adventicia.

En el caso del trigo blando, se han observado diferencias significativas en la capacidad de competencia entre genotipos. Las poblaciones locales y variedades antiguas, por lo general de mayor altura, muestran un mejor comportamiento frente a las malas hierbas.

Finalmente, la siembra de variedades de trigo blando con buena capacidad competitiva – caracterizadas por su mayor altura de las plantas y rápida cobertura del suelo – contribuye a aumentar la eficacia del control mecánico de las hierbas mediante el uso de grada de púas y binadora de precisión. ■

## AGRADECIMIENTOS

Parte de la información presentada se ha obtenido en el marco del proyecto "Cultius adaptats al canvi climàtic (Adaptex)". Este proyecto ha sido financiado con Fondos Climáticos de la Generalitat de Catalunya.