

TEMPERATURA I DESENVOLUPAMENT FENOLÒGIC DEL MARGALL (*LOLIUM RIGIDUM GAUD*) EN CEREALS D HIVERN

Jordi RECASENS¹, Amela KUC¹ i Andreu TABERNER²

¹Dpt. Hortofructicultura, Botànica i Jardineria. ETSEA. Universitat de Lleida.

²Secció de Malherbologia. Servei de Protecció dels Vegetals. Generalitat de Catalunya

¹ y ² Rovira Roure 177. 25198 Lleida

Sha estudiat la relació entre la temperatura i el desenvolupament fenològic del margall (*Lolium rigidum* Gaud.) com a mala herba en un monocultiu d ordi de secà a Alguaire (Segrià), al llarg de les temporades 1993/94, 1994/95 i 1995/96. El període de germinació es dona entre els 50 i 70 dies després de la sembra en funció de la menor o major disponibilitat hídrica del sòl degut a la pluja. Considerant com a punt d inici el moment de la sembra del cereal, són necessaris 196 graus dia acumulats per a que tingui lloc la emergència i 356 per a assolir l estadi de plàntula. El càlcul de la integral tèrmica esdevé una eina d utilitat per tal de predir l estadi fenològic d aquesta espècie i poder ajustar el moment d aplicació d un herbicida tot reduint la seva dosi.

Paraules clau: *Lolium rigidum*, mala herba, fenologia, integral tèrmica.

Introducció

El margall (*Lolium rigidum* Gaud), constitueix una de les males herbes més importants dels cereals d hivern de Catalunya. Es presenta gairebé en un 90% de la superfície cerealista del país i infesta de forma problemàtica (amb una densitat mitjana de 60 espigues/m²) una superfície aproximada de 180.000 ha (RECASENS et al., 1996).

Les causes de la magnitud d aquests nivells d infestació són diverses, però com a més remarcables podem senyalar: a) la seva alta capacitat col.lonitzadora, b) unes taxes de fecunditat força elevades (900-1000 cariòpsides/planta) (TABERNER, 1996), c) unes nascències relativament altes (normalment superiors al 75% de les llavors del sòl) (RECASENS et al., en premsa) i d) la reducció de les labors de conreu del sòl com a sistema de cultiu.

El control d aquesta espècie es realitza normalment en postemergència mitjançant herbicides derivats de l urea associats amb productes contra dicotiledònies. Amb aquest objectiu es desitja actuar quan la mala herba es troba en el seu moment de màxima sensibilitat als herbicides, el qual coincideix amb aquell període de temps comprès entre la fase fenològica de coleòptil i la de tres fulles. Tanmateix, treballs recents (TABERNER, 1996), han demostrat un control igualment eficaç d aquesta espècie, utilitzant dosis reduïdes d herbicida. No obstant, l èxit en la possibilitat d aquesta reducció rau en un correcte ajust en el moment d aplicació.

L aplicació d una estratègia de control integrat contra *Lolium rigidum* en cereals d hivern, que inclogui entre d altres aspectes, una reducció en els costos del seu control i alhora un menor consum de matèries actives, passa inexcusablement per un estudi previ sobre el comportament biològic d aquesta espècie i en concret sobre la seva fenologia. El càlcul de la integral tèrmica (graus dia acumulats -GDA-) ha estat una de les eines que s han vingut utilitzant darrerament amb la finalitat de predir aquesta fenologia (PSARSKY et al., 1986; GHERSA i HOLT, 1995) i poder optimitzar el moment d aplicació d un herbicida

Amb l objectiu d identificar el comportament fenològic del margall en cereals d hivern, se ha realitzat a Alguaire (Segrià) un estudi al llarg de tres anys, en un camp d ordi en situació de monocultiu de secà.

Material i mètodes

Durant les campanyes de 1993/94, 1994/95 y 1995/96 se ha seguit el desenvolupament anual d una

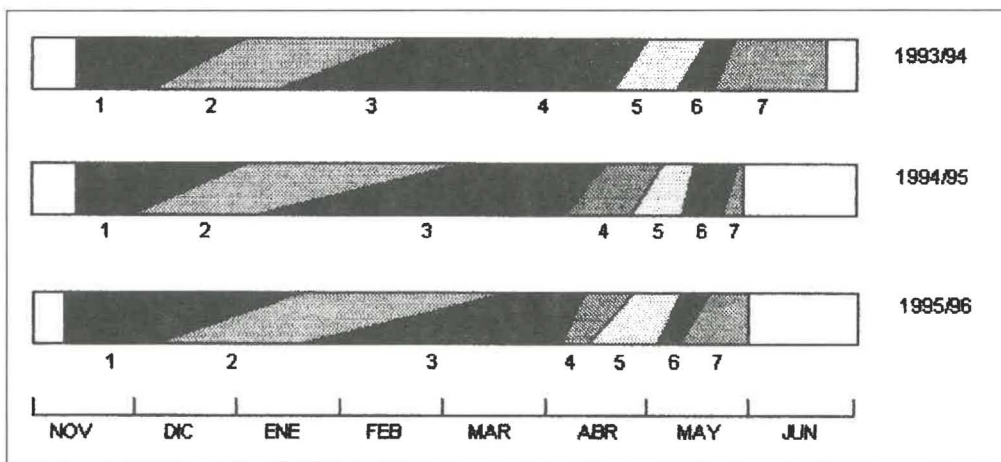
població de *Lolium rigidum* com a mala herba en un monocultiu d ordi en situació de secà a la localita d'Alguaire (Segrià). El margall fou sembrat a una densitat de 120 grans/m² el primer any i 300 grans/m² els dos següents en una superfície de 1 x 1 m. La sembra es realitzà a mà immediatament després de la sembra del cereal. Cada any es van realitzar set repeticions dins del mateix camp de cultiu. La varietat d ordi utilitzada fou Dobra i es va sembrar a una densitat de 150 kg/ha. El sòl sobre el que es va realitzar l assaig es correspon amb un sòl franc i moderadament bàsic (pH: 8,4).

Semanalment es va realitzar un seguiment fenològic del margall utilitzant el codi de ZADOCKS et al. (1974). Les temperatures diàries van ser enregistrades en un termohigrògraf instal·lat en la mateixa parcel·la d assaig, i les dades van ser elaborades mitjançant el programa Degree Days Using (DDU) (Davis University - California-) el qual utilitza el mètode del doble sinus per obtenir els graus dia i els grau dia acumulats (GD y GDA respectivament). El límit inferior de creixement es va establir en els 0°C (PSARSKY et al., 1986).

Resultats i discussió

El període de nascència de plàntules de margall ha estat variable. S ha donat dins dels 50 primers dies durant les campanyes 1993/94 y 94/95, caracteritzades per una dèbil precipitació; mentre que s ha allargat fins als 70 dies en la campanya 1995/96, més plujosa. Durant les dues primeres campanyes s ha observat un 90% de les germinacions dins del primer mes després de la sembra, mentre que en la darrera campanya, aquest percentatge s ha assolit passats els 60 dies.

Fig 1. Fenograma de *Lolium rigidum* durant tres campanyes en un monocultiu d ordi de secà a Alguaire (Segrià): 1- Germinació; 2- Plàntula; 3- Filloleig; 4- Encanyat, 5- Espigat; 6- Floració; 7- Fructificació



El fenograma obtingut per a aquesta espècie al llarg dels tres anys (Fig 1), mostra que els estadis de major duració són els de plàntula i filloleig, donant pas a continuació, a una ràpida evolució vers assolir les fases de floració i fructificació.

El càlcul del graus dia acumulats varia en funció del moment inicial considerat; així si es pren com a data inicial el moment de la sembra del cereal, es necessiten per terme mig, 196,8 graus dia per a que tingui lloc la germinació; 356,8 per a assolir l estadi de tres fulles vertaderes i 409,1 graus dia per a que tingui lloc el filloleig (Taula 1a). Si pel contrari, es considera el moment a partir del qual té lloc l emergència del coleòptil (Taula 1 b), aquestes xifres són obviament inferiors (130,7 per a l estadi de plàntula i 219,8 per al filloleig). En qualsevol cas existeix coincidència entre diversos treball que, per a aquesta espècie i en estat de plàntula, són necessaris per a completar el desenvolupament d una nova fulla, a l entorn d uns 80-90 graus dia.

Malgrat la utilitat immediata que sembla derivar-se d aquests càlculs, existeixen dos problemes intrín-

secs i alhora de caràcter metodològic de notable relevància. D'una banda la necessitat d'establir un llindar inferior de temperatura, és a dir, el zero vegetatiu, la temperatura per sota de la qual s'atura el creixement de la planta. Alguns treballs han utilitzat per a males herbes dels cereals d'hivern els 0°C com a límit inferior (RIBA, et al. 1991), d'altres, en canvi consideren aquest llindar en els 3°C o 5°C (IGLESIAS, et al. 1996). Un estudi en condicions controlades i a diferents temperatures vindria a resoldre aquest dubte. En segon lloc, existeix una dificultat afegida en saber quin és el moment a considerar durant el decurs de qualsevol etapa fenològica. El més prudent sembla considerar aquell moment concret en el qual la meitat de la població ja ha assolit aquella nova fase, i no tot just al seu inici o quan tots els individus de la població ja l'han superat.

Taula 1. Graus-dia acumulats necessaris per assolir cada fase en el desenvolupament fenològic del margall (*Lolium rigidum*) a partir de la data de la sembra del cereal (a), i a partir del moment de l'emergència de la mala herba (b), durant tres campanyes consecutives.

(a)	1993/94	1994/95	1995/96	Promig
Emergència	167,7	155,1	267,6	196,8
Plàntula	315,1	270,1	485,1	356,8
Filloleig	358,8	316,3	552,3	409,1
Encanyat	789,7	1155,2	1204,4	1049,7
Espigat	1298,0	1465,7	1393,8	4156,8
Floració	1575,5	1739,4	1657,3	1657,4
Fructificació	1687,8	1914,4	1705,3	1769,1

(b)	1993/94	1994/95	1995/96	Promig
Plàntula	152,3	115,0	225,0	130,7
Filloleig	195,6	171,7	292,2	219,8
Encanyat	626,9	1010,6	944,3	860,6
Espigat	1135,2	1321,1	1133,7	1196,6
Floració	1412,7	1594,8	1397,2	1468,3
Fructificació	1524,9	1769,8	1445,2	1579,9

Tanmateix, s'ha observat que les poblacions de margall sembrades simultàniament amb el cereal, mostren un acusat retard fenològic respecte al cultiu i sembla ésser que el desenvolupament d'aquest pot influir indirectament en el de la mala herba (IZQUIERDO, 1997). Hom pot suposar que aquelles plàntules provinents del propi banc de llavors del sòl, nascudes abans de la sembra del cereal i no eliminades amb les labors de preparació del terreny, podrien assolir uns estadis fenològics força més avançats i un major tamany (i ser alhora més competitives) que els individus sembrats simultàniament amb el cereal.

Les dades corresponents a l'acumulació de graus dia per a les darreres etapes fenològiques del cicle (espigat, floració i fructificació), poden esdevenir menys fiables degut a la possible necessitat d'utilitzar tanmateix un llindar superior de temperatura. La utilitat pràctica d'aquest mètode rau principalment en la predicció de les etapes inicials del cicle fenològic.

Conclusions

La germinació del margall (*Lolium rigidum*) va associada amb les pluges hagudes després de la sembra del cereal. El 90% de les nascències tenen lloc dins dels dos primers mesos, i majoritàriament concentrades dins de les 4 primeres setmanes. Malgrat aquest important pic de germinació no totes les llavors arriben a germinar, fet que fa suposar que una part important d'elles poden romandre viables força més temps

Un cop ha tingut lloc la germinació de les cariòpsides d aquesta espècie, les etapes fenològiques de mayor duració corresponen a les de plàntula i filloleig. Un cop superades, el cicle avança de forma ràpida vers els estadis finals de floració i fructificació. En funció de la climatologia de l any (en especial de la pluviometria) les primeres etapes poden tenir una major o menor duració. No obstant i malgrat el possible decalatge fenològic entre diferents anys, a finals de març i principis d abril aquest desfase queda corregit.

S'ha demostrat l existència d una relació entre les temperatures diàries acumulades (graus dia) i el desenvolupament fenològic de *Lolium rigidum*. Si considerem el moment de la sembra com a punt de partida, són precisos a l entorn de 196 graus dia acumulats per a que tingui lloc la seva emergència i uns 356 per a assolir l estadi de plàntula (tres fulles vertaderes ben desenvolupades). Aquestes xifres poden ser de gran utilitat per tal d obtenir un correcte ajust en el moment d aplicació d un herbicida, fet que pot comportar una reducció de la dosi habitual i en definitiva un estalvi dels costos en el control d aquesta espècie.

Agraïments

Expressem el nostre agraïment al Sr. Josep Lladonosa per la cessió de la seva parcel.la per a desenvolupar aquest treball experimental, i al Sr. Antonio Roque la seva valuosa col.laboració en la tasca de presa de mostres.

Els resultats presentats en aquesta comunicació han estat obtinguts dins d un projecte d investigació CICYT amb número de referència AGF93-0752-C04.

Bibliografia

- GHERSA, C.M.; HOLT, J.S. (1995). Using phenology prediction in weed management: a review. *Weed Research* 35 (6), pp: 461-470.
- IGLESIAS, A.; CHECA, M.C.; GARC A BAUDIN, J.M. (1996). Effect des conditions meteorologiques sur la phénologie des trois espèces de bromes (*Bromus diandrus*, *B. rigidus* et *B. sterilis*). Xe Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes. Dijon. pp: 65-73.
- IZQUIERDO, J. (1997). Competencia entre margall (*Lolium rigidum* Gaudin) y cebada (*Hordeum vulgare* L.) en condiciones de cultivo mediterráneas. Tesis Doctoral. ETSEA. Universitat de Lleida.
- PSARSKY, P.; METREAU, D.; LE ROUX, A. (1986). La levée au champ des adventices annuelles dans les rotations. *Proc. COLUMA* 1986. pp: 37-53.
- RECASENS, J.; TABERNER, A.; IZQUIERDO, J. (en premsa). Biología de las malas hierbas de España. 4. *Lolium rigidum* Gaud. en cultivos de cereales. En: Sans, X. i Fernández-Quintanilla, C. (Editors). *Biología de las malas hierbas de España*. Ed. Phytoma-SEMh.
- RECASENS, J.; RIBA, F.; IZQUIERDO, J.; FORN, R.; TABERNER, A. (1996). Gramíneas infestantes de los cereales de invierno en Cataluña. *ITEA*, 92 (2): 116-130.
- RIBA, F.; TABERNER, A.; CUADROS, R.; MASSANÉS, J.; SOLÉ, M. (1991). Observaciones sobre los efectos de la temperatura en el desarrollo fenológico de seis malas hierbas infestantes de cereales de invierno, en sus primeros estadios de desarrollo. *Actas Sociedad Española de Malherbiología*. Córdoba. pp. 142-145.
- TABERNER, A. (1996). *Biología de Lolium rigidum* Gaud. como planta infestante del cultivo de cebada. Aplicación al establecimiento de métodos de control. Tesis Doctoral. ETSEA. Universitat de Lleida
- ZADOCKS, R.G.; CHANG, T.T.; KONZAK, C.F. (1974). A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14. pp: 415-421.