

SISTEME DE NOTARE A GRADELOR DE ÎMBURUIENARE DIN CULTURA PORUMBULUI

EVALUATION SYSTEMS OF WEEDING LEVELS FROM THE MAIZE CROP

NICOLAIE IONESCU¹, OANA DANIELA BADEA¹,
MARIANA CRISTINA NICOLAIE¹, DIANA MARIA POPESCU¹

Abstract

Evaluation of the weeding degrees is one of the methods that contribute to establishing the intensity of the measures of weeds control (Kropff and Spitters, 1991). The weeds effective expression is based on a history of the local species (Rew et al., 1997), favored by the adaptation of these species to the ecology of the area (over time). Determinations made for maize crop have shown a multitude of weeds, both as species (69) and as density (245 m⁻²).

The annual monocots were dominated due to the similarity of vegetation requirements close to those of maize. A major impact has had the climate namely through the rain regime, which effectively favors the formation of the total biomass. During the 15 years of experimentation, weed biomass quantities between 3 and 23 t.ha⁻¹ were formed. Rainfall between 300 and 400 mm from maize vegetation positively favors high biomass formation ($r = 0.483^*$). The evaluation of the weeding was made among the recognized methods: by EWRS notes, as a degree of coverage of the crop by the weeds, and by notes of competitiveness. On this occasion the most used methods with application in the present are reviewed. Although each of these proved to be usable in describing the actual weeding of maize crop, there were nevertheless some sensitive differences. Therefore, for any agricultural practice it is recommended to use any of these methods.

Cuvinte cheie: grade de îmburuienare, biomasă buruieni, sisteme de evaluare, porumb.

Keywords: weeding levels, weeds byomass, systems of evaluation, maize.

INTRODUCERE

Eficacitatea măsurilor de combatere a buruienilor constă într-o cât mai bună adaptare la noile direcții ale managementului integrat (MI), acceptat astăzi. Direcțiile noi fac referire la o îmbinare cât mai armonioasă a mai multor măsuri comune necesare (J o h n s o n și colab., 1995; Z i m d a h l , 1990). O realizare practică majoră se asigură prin stabilirea gradelor de îmburuienare, prin cunoașterea concurenței cu plantele de cultură (K r o p f f și S p i t t e r s , 1991), cu ajutorul studiului biologiei buruienilor, prin evidențierea surselor de îmburuienare (V a n G r o e n e n d a e l , 1988), prin eficiența

¹S.C.D.A. Pitești. E-mail: scda.pitesti@gmail.com

economică în sine (W i l e s și colab., 1992; Z a n i n și colab., 1998) etc. Nivelele de îmburuienare din cultura plantelor de câmp s-au avut permanent în atenție, acestea caracterizând situații concrete din fiecare zonă agricolă (I o n e s c u și colab., 2016). Studiul gradelor de îmburuienare ar putea să reprezinte una dintre principalele măsuri în cuantificarea controlului complex al speciilor de buruieni, definit actual ca management integrat. Deși necesită investigații ample, acțiunea de stabilire/observare a gradelor de îmburuienare are o deosebită importanță practică (V a n G r o e n e n d a e l , 1988). Pe baza acesteia se pot constata anumite momente în raport cu pagubele pe care speciile de buruieni le produc în fiecare an. Datele din literatură au sugerat introducerea noțiunii de „praguri” (C o u s e n s , 1991; B e r c a și T ă n a s e , 2000), pentru descrierea intensității diferite a gradului de îmburuienare.

Acestea au o justificare, în special, pentru gradele ceva mai reduse ale îmburuienării unei culturi. În această zonă mai puțin intensă de competiție interspecifică, se consideră că plantele nu înregistrează pierderi efective de producție. Este vorba despre *pragul minim de competiție* în care nu se constată vreo interferență efectivă, iar *pragul economic de dăunare* se află la nivelul sub care nu se produc pierderi de producție, dar peste care încep pierderile economice.

Peste pragul economic de dăunare, orice alt fel/tip de prag care ar putea fi definit, nu scoate în evidență altceva decât diferitele intensități ale pierderilor efective de recoltă.

Factorii care influențează îmburuienarea efectivă dintr-o cultură fac referire la: starea culturii (goluri, vigoare), dominanța speciilor-problemă, condițiile climatice. Alături de aceștia, eficiența economică reprezintă factorul-cheie de acceptare a pragului economic de dăunare (PED). Deși PED nu este simplu de aplicat, s-a încercat, totuși, folosirea lui prin mai multe forme. În cazul cerealelor s-a folosit „echivalentul de recoltă” prin care s-a considerat substituirea producției plantei de cultură cu biomasa formată de către buruieni. În timp, această metodă s-a confirmat în estimarea efectelor concrete ale unor populații mixte de buruieni. Printr-o altă metodă s-a descris „echivalentul în cultură”, ca raport dintre masa uscată a buruienilor și masa uscată a plantelor de grâu, de exemplu. Cu toate acestea, problema descrierii gradelor de îmburuienare rămâne deschisă. În lucrarea de față se prezintă o comparație între mai multe sisteme de notare a gradelor de îmburuienare, cu încrederea care o oferă acestea pentru practicienii care cultivă porumbul în zona stațiunii și nu numai.

MATERIAL ȘI METODE

Gradele de îmburuienare s-au studiat într-o perioadă relativ lungă de timp (în intervalul 1984-2008). Astfel, s-au efectuat notări an de an în variantele martor fără lucrări de întreținere și netratate cu erbicide, aparținând experiențelor cu specific ale laboratorului cu combaterea buruienilor.

În același timp s-a urmărit îmburuienarea și în cadrul solelor bazei vegetale experimentale ale stațiunii. Au fost ținute sub observație variante cu îmburuienarea naturală și anume, din cultura porumbului. Dintre acestea s-au selectat și marcat câte 100 de situații/probe cu grade diferite de îmburuienare. Gradele de îmburuienare s-au notat în același timp prin trei sisteme: prin note tip EWRS, prin procente de acoperire a culturii (%)

și prin note de competitivitate. Scopul efectuării celor trei tipuri de notări a fost în a observa existența unor aspecte calitative ale fiecărei notări în parte. Precizia acestora a avut un caracter relativ subiectiv și s-a ținut cont de situațiile concrete, cu o exprimare cât mai fidelă. În faza de recoltare a celor 100 de probe li s-au făcut determinări direct în câmp privind biomasa buruienilor, prin cântărire efectivă, cu cântarul. Notarea efectuată în variantele cu gradele de îmburuienare a cuprins trei direcții prin:

1) Notele EWRS (European Weed Research Society) în registrul de la 1 la 9. Nota 1 s-a acordat culturii cu îmburuienare cu valoarea de la 0-10%. De la nota 2 și până la 9 s-au folosit procente cuprinse între 10 și 100%, cu limite crescătoare de 10% în plus și anume: 10-20% pentru nota 2, 20-30% pentru nota 3, 30-40% pentru nota 4 etc. Sistemul a fost elaborat și folosit la recomandarea Societății EWRS - European Weed Research Society;

2) Gradele de acoperire (GA,%) a culturii de porumb de către buruieni constă în notarea în procente (%) efective pentru fiecare variantă. S-a folosit metoda aproximării gradului de acoperire a lanului de porumb de către speciile de buruieni existente în fiecare dintre situații/probe;

3) Notele de competitivitate s-au acordat în spectrul de la 0 la 10. Nota de competitivitate 0 s-a acordat pentru situația în care planta de porumb nu a manifestat niciun fel de simptom al infestării cu buruieni. Nota 1 s-a acordat când porumbul a intrat în competiție cu covorul vegetal într-un grad de 10%. Nota 10 a scos în evidență faptul că plantele de porumb au pierdut total (100%) lupta cu buruienile. Îmburuienarea masivă s-a materializat, de obicei, prin pierderi totale de biomasă totală și de boabe. În acest caz cultura de porumb poate fi compromisă.

Cele trei tipuri de notări s-au raportat la cantitatea de biomasă de buruieni formată în cadrul probelor. Astfel, între sistemele de notări și valorile biomaselor de buruieni corespunzătoare s-au stabilit corelațiile specifice, de tipul „funcție de răspuns”. Scopul a fost observarea posibilității existenței unor elemente specifice în cadrul fiecărei notări. Cu datele obținute s-au elaborat grafice prin folosirea programului Excel.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

1. Exprimarea gradelor de îmburuienare

În cultura de porumb apar în fiecare an buruieni diverse, atât ca număr, cât și ca structură. Dintre specii, unele manifestă un puternic caracter dominant. Este cazul grupului monocotiledonatelor anuale: *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B. și *Setaria glauca* (L.) P.B.

Prezența acestora s-a semnalat constant în fiecare an de cultură a porumbului. Cauza o constituie faptul că fiind buruieni de vară, acestea au aceleași pretenții de răsărire ca și planta de cultură.

Tabelul 1

Structurarea buruienilor din cultura porumbului, pe grupe botanice (Ionescu și colab., 2016)
 [Weeds structure from maize crop by botanical groups (Ionescu et al., 2016)]

*monocotile anuale **monocotile perene		MA*, 5 specii, 173,8 plante/m ² [71,0%]
TOTAL, 69 specii 244,8 plante/m² [100%]	⇒	MP**, 2 specii 0,6 plante/m ² [0,2%]
		DP***, 28 specii 46,6 plante/m ² [19,0%]
dicotile perene *dicotile anuale		DA****, 34 specii 24,4 plante/m ² [9,8%]

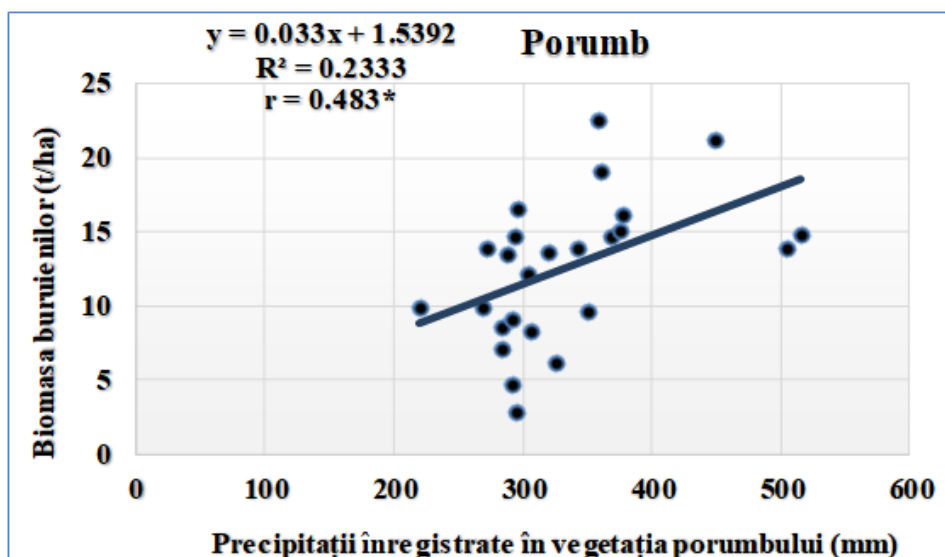


Figura 1 – Influența ploilor din timpul perioadei de vegetație a porumbului în formarea biomasei de buruieni
 (The rainfall influence from maize vegetation period over weeds biomass formation)

Acestui grup i s-au alăturat speciile considerate sub-dominante ca: *Amaranthus retroflexus* L. și *Digitaria sanguinalis* (L.). Într-o ordine ierarhică descrescătoare a îmburuienării, speciile prezente au fost: *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L., *Hibiscus trionum* L., *Fallopia convolvulus* (L.) Hol. și *Cirsium arvense* (L.) Scop. Plante relativ periodice au fost: *Lactuca serriola* Torn., *Lathyrus tuberosus* L., *Fallopia convolvulus* (L.) Hol, *Polygonum persicaria* L. și *Xanthium italicum* Mor. Într-o cercetare recentă I o n e s c u și colab. (2016) a inventariat un număr total de 69 specii de buruieni în cultura porumbului. Densitatea medie rezultată din cartare, a fost de 244,8 plante la 1 m².

Dintre acestea, speciile monocotile anuale au dominat, cu 173,8 indivizi la metrul pătrat, ceea ce a reprezentat 71,0% din total (tabelul 1). Într-o ordine cronologică au urmat buruienile dicotiledonate perene (19,0%), apoi dicotilele anuale (9,8%) și, la final, monocotilele perene (0,2%).

Un alt factor care a influențat nivelul de îmburuienare din fiecare an de cultură al porumbului, a fost regimul pluviometric (figura 1). Din grafic se poate constata faptul că volumul cantităților de apă din perioada de vegetație a porumbului (considerată între răsărit și maturare) s-a situat între 200 și peste 500 mm. În aceste condiții biomasa de buruieni a oscilat destul de larg și anume, între 2,9 t/ha și 22,9 t/ha. Dreapta de regresie descrie o legătură pozitivă între cele două elemente. Coeficientul de corelație (0,483*) descrie legătura semnificativă și demonstrează faptul că biomasa de buruieni a avut tendință crescătoare pe nivelele mai consistente de precipitații.

2. Sisteme de evaluare a îmburuienării

Așa după cum se cunoaște, porumbul, la fel ca orice altă plantă prășitoare, se îmburuienează puternic (W a l l i n g a , 1995; B e r c a și T â n a s e , 2000). Spațiul de nutriție relativ larg permite ca în primele fenofaze ale plantelor acesta să fie asaltat de o multitudine de specii de buruieni (C o u s e n s , 1991). Covorul vegetal nedorit este favorizat, atât de lumina solară care cade direct pe sol, cât și de umiditatea solului. Conținutul solului în apă în perioada de început a vegetației este, de obicei, suficientă pentru răsărirea semințelor de orice fel. Un alt fapt deja cunoscut îl reprezintă energia germinativă mai rapidă a semințelor diferitelor specii de buruieni (M a r s h a l l , 1988).



Figura 2 – Grad masiv de îmburuienare dintr-o cultură de porumb, aflată în fază timpurie de dezvoltare
(Massive degree of weeding in a maize crop in early stage of development)

Majoritatea buruienilor sunt mult mai rapide la răsărire, în comparație cu boabele de porumb, ceea ce determină, uneori, apariția unui adevărat covor verde format din buruieni (figura 2).

În ciuda diversității vegetale ridicate a speciilor de buruieni, există, pe de o parte, o ierarhizare interspecifică, iar pe de altă parte, o poziționare intraspecifică. Diferența este datorată, atât capacității competitive diferite, cât și prin habitusul care se formează efectiv. Astfel, unele buruieni devin dominante din totalul existent. În ansamblu, aceste caracteristici se pot evidenția prin mai multe moduri sau sisteme de notare. Dintre acestea, în lucrare se prezintă trei dintre cele mai folosite sisteme, atât la noi, cât și în alte părți, pentru exprimarea gradelor de îmburuienare. Acestea sunt foarte utile în exprimarea nivelelor de îmburuienare, atât pe întreg parcursul vegetației plantelor de cultură, cât și în faza finală, așa cum este cazul de față. În faza finală, pe baza gradelor de îmburuienare, s-ar putea prognoza și eventualele pierderi de producție în care se reflectă competiția în ansamblul ei.

În cazul sistemului de notare în scara EWRS, biomasa buruienilor s-a menținut scăzută până la nota 2. La nota 3 EWRS gradul de îmburuienare a început să crească, când s-au format 50 g.m⁻² biomasă (figura 3). Din punct de vedere practic, acordarea notei EWRS 3 marchează începutul competiției dintre buruieni și plantele de porumb. Peste această notă competiția devine foarte evidentă. Astfel, în cazul notei 4 s-au format 150 g.m⁻² biomasă de buruieni, iar la nivelul 6 s-au produs 340 g.m⁻². În cazul notei 8 s-au format, în medie, 675 g.m⁻², iar la nota maximă 9 s-au determinat 945 g.m⁻² masă vegetală. La nivelul unui hectar, biomasa maximă produsă de către buruieni au însemnat 9,45 t. Din punct de vedere statistic, coeficientul de determinare are valoarea 0,8225, ceea ce înseamnă că relația dintre notele EWRS și biomasa determinată în funcție de aceste note acordate, a fost influențată la nivelul de 82,25%. Indicele de corelație a avut valoarea de 0,9069, ceea ce arată o legătură deterministă foarte strânsă între cei doi factori (figura 3).

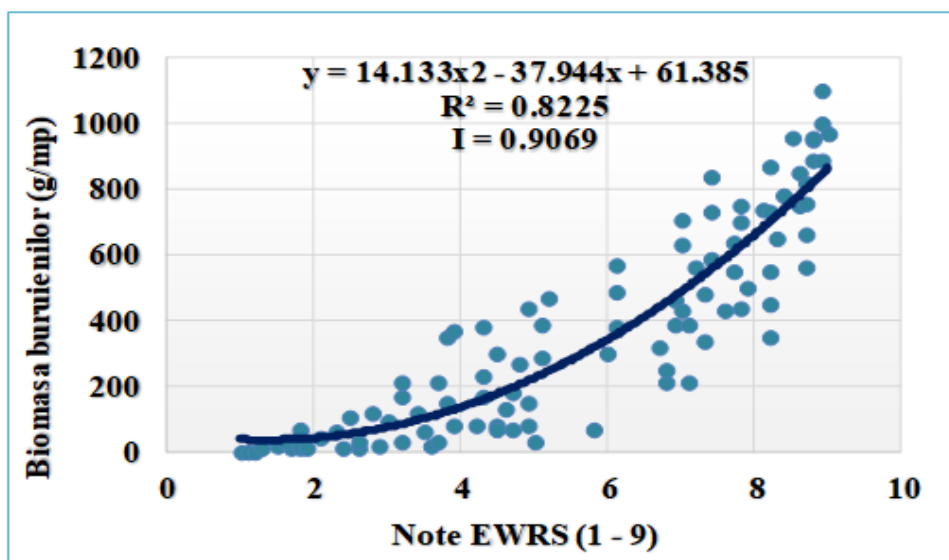


Figura 3 – Corelația dintre notele EWRS (1-9) și biomasa buruienilor
(Correlation between EWRS notes 1-9 and weeds biomass)

În cazul sistemului de notare prin gradul de acoperire a culturii de porumb cu buruieni (GA), biomasa acestora s-a menținut scăzută până la circa 20% (figura 4). La 30% grad de îmburuienare biomasa speciilor nedorite a început să crească și s-au format 145 g.m^{-1} . Din punct de vedere practic, acordarea unor grade de acoperire cuprinse între 25 și 30% marchează și aici începutul competiției evidente dintre buruieni și plantele de porumb. Peste această notă competiția devine foarte evidentă, desigur, cu consecințe economice. În cazul unui GA de 40% s-au format cantități de 180 g.m^{-1} biomasă de buruieni, iar la nivelul de 60% s-au produs 395 g.m^{-1} . În cazul a 80% GA s-au format, în medie, 675 g.m^{-1} , iar la GA maxim de 100% s-au determinat 1200 g.m^{-1} masă vegetală.

La nivelul unui hectar, biomasa maximă produsă de către buruieni a însemnat 12,0 t. Din punct de vedere statistic, coeficientul de determinație are valoarea 0,8931. Aceasta înseamnă că relația dintre GA și biomasa determinată în funcție de acestea, a fost influențată la nivelul de 89,31%. Indicele de corelație a avut valoarea de 0,9450, ceea ce arată o legătură deterministă foarte strânsă între cei doi factori (figura 4).

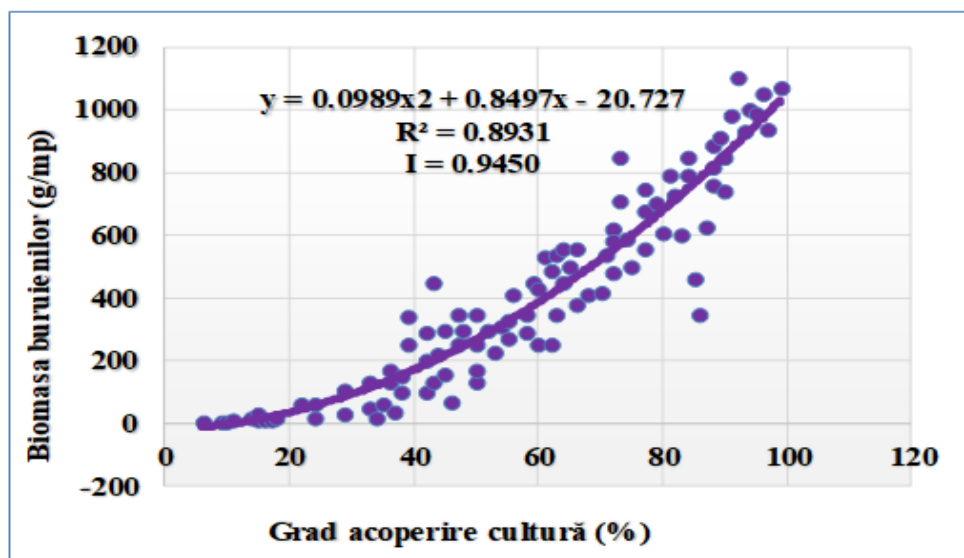


Figura 4 – Corelația dintre gradele de acoperire ale culturii (%) și biomasa buruienilor
(Correlation between cover crop degrees and weeds biomass)

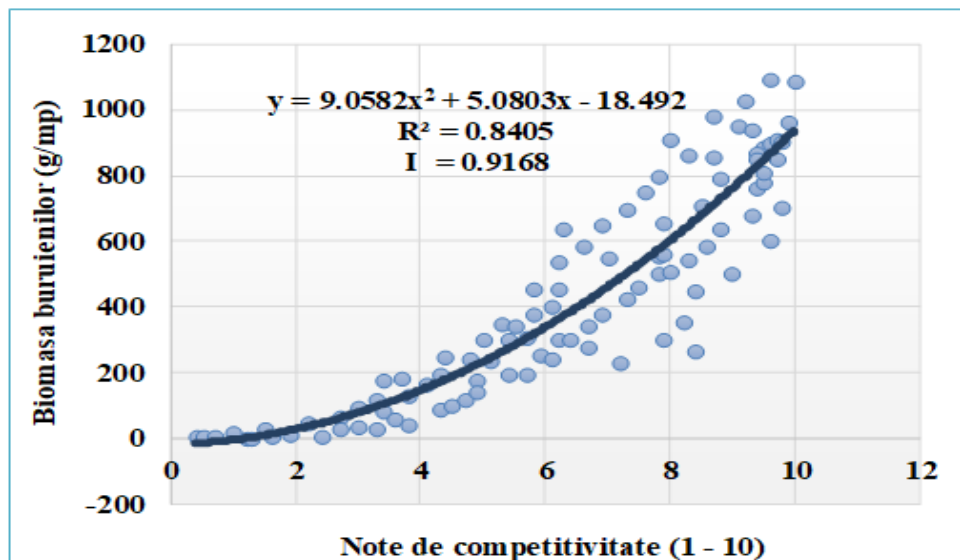


Figura 5 – Corelația dintre notele de competitivitate (1-10) și biomasa buruienilor
(Correlation between compete notes and weeds biomass)

În cazul sistemului de acordare a notelor de competitivitate, biomasa buruienilor s-a menținut scăzută până la nota 2 (figura 5). La nota 3 gradul de îmburuienare a început să crească, și anume până la 95 g.m^{-1} biomasă. Din punct de vedere practic, acordarea notei de competiție 3 marchează și aici începutul competiției dintre buruieni și plantele de porumb. Peste această notă, competiția devine foarte evidentă, cu repercursiuni negative asupra plantelor de porumb. În cazul notei 4 s-au format 150 g.m^{-1} biomasă de buruieni, iar la nivelul 6 s-au produs 345 g.m^{-1} . În cazul notei 8 s-au format, în medie, 600 g.m^{-1} , iar la nota maximă 10 s-au determinat 950 g.m^{-1} masă vegetală. La nivelul unui hectar, biomasa maximă produsă de către buruieni a însemnat $9,50 \text{ t}$. Din grafic se mai constată valori maxime de biomasă la nivelul de 1100 g.m^{-2} (sau $11,0 \text{ t.ha}^{-1}$). Din punct de vedere statistic, coeficientul de determinație are valoarea $0,8405$, ceea ce înseamnă că această relație dintre notele EWRS și biomasa determinată în funcție de aceste note acordate a fost influențată la nivelul de $84,05\%$. Indicele de corelație a avut valoarea de $0,9168$, ceea ce arată o legătură deterministă foarte strânsă între cei doi factori.

În lipsa unor metode adecvate de control a buruienilor din cultura porumbului, are loc în fiecare an îmburuienarea/infestarea caracterizată prin diferite nivele. Din cercetări s-a constatat că îmburuienarea din solele agricole presupune un anumit grad de adaptabilitate a speciilor respective, atât la ecologia zonei, cât și în ecosistemul porumbului. În zona analizată, o adaptabilitate ridicată au demonstrat speciile monocotile anuale de tipul dughiei sau mohorul lat - *Echinochloa crus-galli* L./P.B., mohorul - *Setaria glauca* L./P.B., meișorul - *Digitaria sanguinalis* L./Scop. etc. Acestea au fost urmate de dicotilele anuale și dicotilele perene. Într-o măsură redusă s-au dezvoltat monocotilele perene.

Îmburuienarea totală s-a notat în sistemul EWRS cu scara de la 1 la 9, notarea prin gradele de acoperire a culturii de către speciile de buruieni și prin note de la 1 la 10

pentru evaluarea competitivității dintre covorul vegetal nedorit și plantele de porumb. Din cercetări și din practică s-a constatat că porumbul, aflat în diferite grade competitive cu speciile de buruieni, suferă începând chiar de la valori ceva mai reduse ale îmburuienării.

Astfel, în sistemul EWRS, pragul notei 3, în cel al acoperirii culturii 30% și în cel al competitivității nota 3, constituie momentele de declanșare al acțiunilor de stopare/control al tuturor speciilor de buruieni din cultura porumbului. Deși există o relativă similitudine între aceste trei notări, corelații mai strânse s-au obținut în ordinea: gradul de acoperire a culturii de porumb cu $I = 0,9450$, urmat de notarea competitivității cu $I = 0,9168$ și apoi al celui de tip EWRS cu $I = 0,9069$. În practică este bine ca un lan de porumb, în care s-au folosit diferite sisteme de control ale buruienilor, să fie observat permanent, iar în momentul în care îmburuienarea ajunge la un grad de cca. 30%, să se intervină eficient în continuare.

CONCLUZII

Din punct de vedere practic, importanța studiului îmburuienării oferă informații în plus pentru elaborarea și aplicarea complexului măsurilor de combatere. Astfel, evaluarea gradelor de îmburuienare din cultura porumbului ar putea contribui la fundamentarea deciziei unor măsuri de control sub aspectul intensității lor.

Dintre factorii importanți care favorizează covorul vegetal nedorit face parte structura speciilor și regimul de precipitații din perioada de vegetație a porumbului. Speciile dominante au fost în ordine: monocotile anuale (MA) - dominante, dicotile anuale (DA) - subdominante, dicotile perene (DP) - periodice și monocotile perene (MP) - rare sau sporadice. Regimul pluviometric bogat din perioada de vegetație a favorizat creșterea și dezvoltarea speciilor de buruieni, determinând în zona analizată formarea mai bogată a biomasei totale.

Pentru evidențierea tuturor gradelor de îmburuienare s-au folosit trei tipuri de notări și anume acelea pe care cercetătorii herbologi le folosesc uzual în activitatea lor, prin: note EWRS, grade de acoperire (GA) și note de competitivitate (NC). Notarea gradelor de îmburuienare a demonstrat o oarecare similitudine, încrederea cea mai mare a demonstrat-o cea cu gradele de acoperire (GA) a culturii de porumb.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- BERCA, M., TĂNASE, G., 2000 – *Relațiile de concurență între buruieni și plantele de cultură*. Al 12-lea Simpozion Național de Herbologie, Sinaia: 23-43.
- COUSENS, R.D., 1991 – *Aspects of the design and interpretation of competition (interference) experiments*. Weed Technology, 5: 664- 673.
- IONESCU, N., TRĂȘCĂ, F., MINCĂ, G., TRĂȘCĂ, G., VOICA, M., CIODARU, I., PENESCU, A., 2016 – *Cartarea buruienilor din culturile de grâu și porumb*. An. INCDA Fundulea, Vol. LXXXIV: 189-197.
- JOHNSON, G.A., MORTENSEN, D.A., MARTIN, A.R., 1995 – *A simulation of herbicide use based on weed spatial distribution*. Weed Research, 35: 197-205.
- KROPFF, M.J., SPITTERS, C.J.T., 1991 – *A simple model of crop yield loss by weed competition from early observations of relative leaf area of the weeds*. Weed Research, 31: 97-105.
- MARSHALL, E.J.P., 1988 – *Field scale estimates of grass weed populations in arable land*. Weed Research, 28: 191-198.

- REW, L.J., MULLER, P.C.H., PAICE, M.E.R., 1997 – *The importance of patch mapping resolution for sprayer control*. Aspects of Applied Biology, 48: 49-55.
- VAN GROENENDAEL, J.M., 1988 – *Patchy distribution of weeds and some implications for modelling population dynamics: a short literature review*. Weed Research, 28: 437-441.
- WALLINGA, J., 1995 – *The role of space in plant populations dynamics: annual weeds as an example*. Oikos, 74: 377-383.
- WILES, L.J., OLIVER, G.W., YORK, A.C., GOLD, H.J., WILKINSON, G.G., 1992 – *Spatial distribution of broadleaf weeds in North Carolina soybean (Glycine max) fields*. Weed Science, 40: 554-557.
- ZANIN, G., BERTI, A., RIELLO, L., 1998 – *Incorporation of weed spatial variability into the weed control decision-making process*. Weed Research, 38: 107-118.
- ZIMDAHL, R.L., 1990 – *The effect of weeds on wheat*. Systems of Weed Control in North America, Weed Science Society of America - WSSA, Champaign, IL, USA.

Prezentată Comitetului de redacție 10 iunie 2021