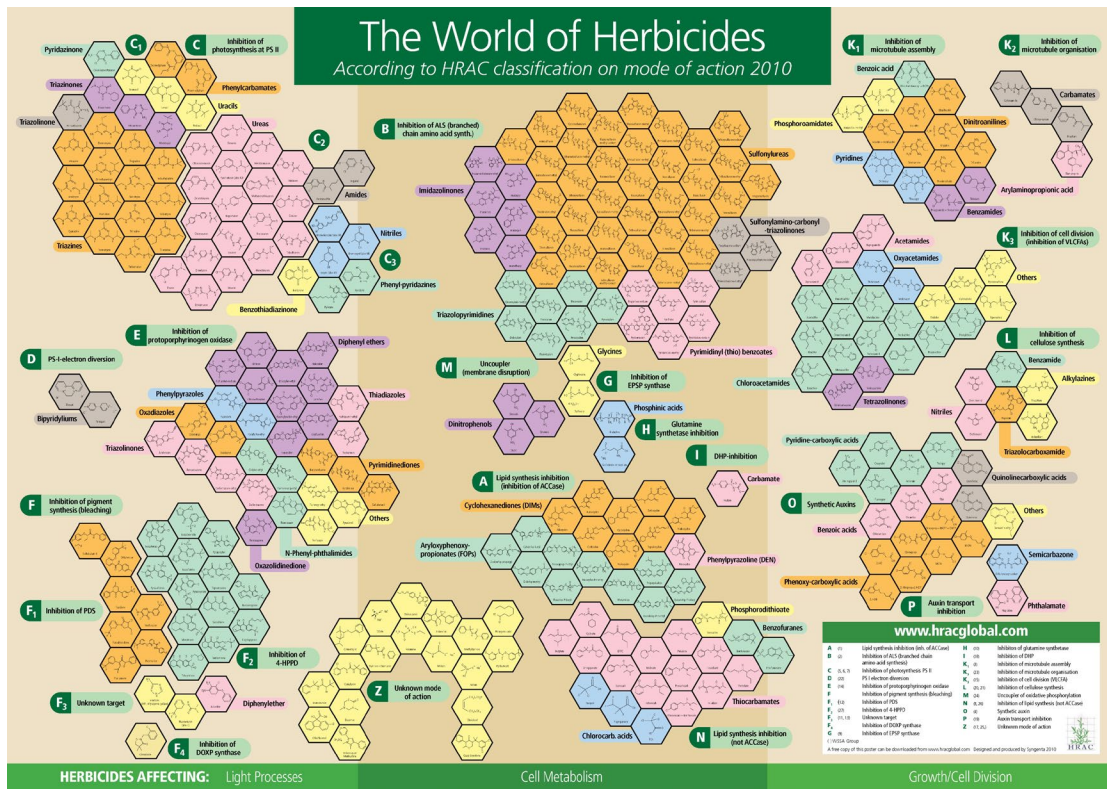


Το νέο σύστημα της HRAC για την ταξινόμηση των μηχανισμών δράσης των ζιζανιοκτόνων

HRAC Europe 2021

Το „παλαιό“ σύστημα ταξινόμησης της HRAC



- Κωδικοί με βάση γράμματα του λατινικού αλφαβήτου για την ταξινόμηση των μηχανισμών δράσης των ζιζανιοκτόνων
- Καθιερώθηκε τη δεκαετία του '80 από την Επιτροπή Δράσης κατά της Ανθεκτικότητας των Ζιζανίων στα Ζιζανιοκτόνα (Herbicide Resistance Action Committee - HRAC)
- Διαφορετικά συστήματα ταξινόμησης στη Β. Αμερική και την Αυστραλία
- Κατάταξη βάση της συμπτωματολογίας και της χημικής δομής
- Διαφορετική ερμηνεία γραμμάτων-κωδικών με υποομάδες
- **C** → Αναστολείς του PSII, αλλά με διαφορετικό σημείο (C1-C3) πρόσδεσης
 - **F** → „λευκαντές“ - ενώσεις με διαφορετικές δράσεις και (F1-F4) διαφορετικό σημείο πρόσδεσης
 - **K** → „Αναστολή αύξησης“- Αναστολείς αύξησης με (K1-K3) διαφορετικές δράσεις και διαφορετικό σημείο πρόσδεσης
- Τελευταία αναθεώρηση το 2010

➔ Αναθεώρηση του συστήματος ταξινόμησης της HRAC το 2020

1. Αλλαγή από αλφαβητικό σε αριθμητικό σύστημα

| HRAC (WSSA) | Ιστορικό HRAC | Περιγραφή Μηχανισμού/τρόπου δράσης | HRAC (WSSA) | Ιστορικό HRAC | Περιγραφή Μηχανισμού/τρόπου δράσης |
|-------------|---------------|---|-------------|---------------|--|
| 1 | A | Αναστολή βιοσύνθεσης των λιπαρών οξέων (<i>ACCase</i>) | 19 | P | Αναστολή μεταφοράς της αυξίνης |
| 2 | B | Αναστολή βιοσύνθεσης των αμινοξέων (<i>ALS</i>) | 22 | D | Αναστολή φωτοσυστήματος I (<i>PS I</i>) |
| 3 | K1 | Αναστολή συγκρότησης των μικροσωληνίσκων (<i>tubulin</i>) | 23 | K2 | Αναστολή οργάνωσης των μικροσωληνίσκων (<i>tubulin</i>) |
| 4 | O | Δράση αυξίνης | 24 | M | Αποσυζεύκτες φωσφορύλιωσης από βιοσύνθεση ATP (<i>uncoupler</i>) |
| 5 | C1, C2 | Αναστολή φωτοσυστήματος II (<i>PS II</i>) - Σερίνη 264 | 27 | F2 | Αναστολή του ενζύμου διοξυγονάση του 4-υδροξυ-φαινυλο-πυροσταφυλικού οξέος (<i>HPPD</i>) |
| 6 | C3 | Αναστολή φωτοσυστήματος II (<i>PS II</i>) - Ιστιδίνη 215 | 28 | -- | Αναστολή του ενζύμου (<i>DHOD - Dihydroorotate Dehydrogenase</i>) |
| 9 | G | Αναστολή βιοσύνθεσης των αρωματικών αμινοξέων (<i>EPSPS</i>) | 29 | L | Αναστολή της βιοσύνθεσης της κυτταρίνης (ένζυμο συνθάση κυτταρίνης) |
| 10 | H | Αναστολή βιοσύνθεσης της γλουταμίνης | 30 | Q | Αναστολή της θειοεστεράσης των λιπαρών οξέων (<i>FAT</i>) |
| 12 | F1 | Αναστολή του ενζύμου PDS (Αποκορεσμός του φυτοερίου) | 31 | R | Αναστολή του ενζύμου (<i>Serine Threonine Protein Phosphatase</i>) |
| 13 | F4 | Αναστολή του ενζύμου DOXP | 32 | S | Αναστολή του ενζύμου SDS (<i>Solaneyl Diphosphate Synthase</i>) |
| 14 | E | Αναστολή βιοσύνθεσης της χλωροφύλλης (PPG-O Οξειδάση του πρωτοπορφυρινογόνου) | 33 | T | Αναστολή του ενζύμου (<i>Homogentisate Solanelyltransferase</i>) |
| 15 | K3, (N) | Αναστολή βιοσύνθεσης των λιπαρών οξέων μεγάλης αλυσίδας | 34 | F3 | Αναστολή της κυκλάσης του λυκοπενίου |
| 18 | I | Αναστολή βιοσύνθεσης φυλλικού οξέος (DHP - συνθάση του διυδροπτεροϊκού οξέος) | ∅ | Z, (N) | Άγνωστος τρόπος δράσης |

(N) = η ομάδα N διαγράφηκε και οι δραστικές ουσίες ενσωματώθηκαν στις ομάδες 15 (K3) ή ∅ (Z)

Πλεονεκτήματα:

- Διασφάλιση συνέχειας: Κατάργηση περιορισμού αριθμού γραμμάτων Κοινό σύστημα με την Αυστραλία και τη Βόρεια Αμερική
- Συνοχή: Χρήση και σε περιοχές με διαφορετικά συστήματα γραφής, π.χ. στην Ασία
- Εφαρμοσιμότητα: Χρήση και σε περιοχές με διαφορετικά συστήματα γραφής, π.χ. στην Ασία

Ήπια μετάβαση από το „παλαιό“ στο „νέο“ σύστημα

- Διατήρηση των «παλιών» αλφαβητικών κωδικών
- Χαρακτηρισμός με αλφαβητικούς κωδικούς για νέους τρόπους δράσης (έως και την αναθεώρηση του 2020)
- Μη χρήση αλφαβητικών κωδικών για νέους μηχανισμούς δράσης από το 2021 και μετά. (Π.χ. 28 – αναστολέας της DHOD-Dihydroorotate-Dehydrogenase το 2021)

2. Λήφθηκαν υπόψη νέα ευρήματα σχετικά με τους τρόπους δράσης των δραστικών ουσιών

1. Νέες ομάδες της HRAC:

- **30 (Q)** – αναστολή της *Fatty-Acid-Thioesterase (FAT)*: *cinmethylin*
- **31 (R)** – αναστολή της *Serin-Threonin-Protein-Phosphatases* : *endothall*
- **32 (S)** - αναστολή της *Solaneyl-Diphosphat-Synthase (SDS)*: *aclonifen*
- **33 (T)** - αναστολή της *Homogentisate-Solaneyl-Transferase - (HST)*: *cyclopyrimorate*
- **28 (-)** - αναστολή της *Dihydroorotate-Dehydrogenase*: *tetflupyrolimet*
(νέος μηχανισμός δράσης το 2021 χωρίς αλφαθητικό κωδικό)

2. Διαγραφή ομάδων της HRAC

- **N** (Αναστολή της βιοσύνθεσης λιπαρών οξέων, no-ACCase):
 - Prosulfocarb, tri-allate, ethofumesate, ➔ **15 (K3)** – Αναστολή βιοσύνθεσης μεγάλου μήκους λιπαρών οξέων (VLCFA)
 - Dalapon, ➔ **0 (Z)** – άγνωστος μηχανισμός δράσης

3. Μετονομασία ομάδων της HRAC

- **F3** (λευκαντές με άγνωστο μηχανισμό δράσης) μετονομάστηκε σε “Αναστολή της *Lycopene-Cyclase*” ➔ **HRAC: 34**
 - Amitrol είναι η μόνη δραστική ουσία που παραμένει στην ομάδα F3
 - Aclonifen ➔ **32 (S)** – Αναστολή της *Solaneyl-Diphosphat-Synthase (SDS)*

3. Συμπερίληψη νέων δραστικών ουσιών

Π.χ., halauxifen, tolpyralate, bixlozone

4. Αναθεώρηση των ονομάτων των χημικών ομάδων σύμφωνα με τα πρότυπα IUPAC

Αλλαγές για σημαντικές δραστικές ουσίες στην Ευρώπη

| Ομάδα HRAC | | Όνομα χημικής οικογένειας "παλαιό" | δραστική ουσία (παράδειγμα) | Όνομα χημικής οικογένειας "Νέο" |
|------------|--------|--|--|---------------------------------|
| Νέα | Παλαιά | | | |
| 2 | B | Πυριμιδινυλ (θειο) βενζοϊκά | bispyribac-sodium | πυριμιδινυλο βενζοϊκά |
| | | Τριαζολοπυριμιδίνες | florasulam | Τριαζολοπυριμιδίνες τύπος I |
| | | | pyroxsulam, penoxsulam | Τριαζολοπυριμιδίνες τύπος II |
| | | Σουλφονυλαμινοκαρβονυλτριαζολινόνες (SACT) | propoxy-carbazon-NA, thiencarbazone-ethyl | τριαζολινόνες |
| 4 | O | νέα | halauxifen, floryrauxifen | Πυριдиноκαρβοξυλικά οξέα |
| | | Πυριдиноκαρβοξυλικά οξέα | fluroxypyr, triclopyr | Πυριδυλόχου-καρβοξυλικά οξέα |
| 12 | F1 | Πυριдиноκαρβοξαμίδια | diflufenican, picolinafen | Φαινυλικοί αιθέρες |
| | | άλλα | beflubutamide | |
| | | άλλα | flurochloridone | N-φαινύλ-ετεροκυκλικά |
| 13 | F4 | Νέα | clomazone, bixlozone | Ισοξαζολιδινόνες |
| 14 | E | Τριαζολινόνες | carfentrazone-ethyl | N-φαινύλ-τριαζολινόνες |
| | | N-Φαινυλοφθαλιμίδια | flumioxazin | N-φαινύλ-ιμίδια |
| 15 | K3 | Χλωροακεταμίδια | dimethachlor, DMTA-p, metazachlor, s-metolachlor, pethoxamid | α-Χλωροακεταμίδια |
| | | Οξυακεταμίδια | flufenacet | α-Οξυακεταμίδια |
| 30 | Q | νέα | cinmethylin | Βενζυλ αιθέρες ether |
| 32 | S | νέα | aclonifen | Διφαινύλαιθέρες |

Τα ονόματα των χημικών ομάδων παρέχουν μια ένδειξη συγκρίσιμων χημικών δομών σε μια ομάδα μηχανισμού δράσης.

Τα ονόματα των δραστικών ουσιών σχετίζονται με την πιο σχετική εμπορική τους μορφή (π.χ. εστέρας, άλας) για να αποφευχθεί η επανάληψη λόγω πολλαπλών μορφών που ενδέχεται να διατίθενται στην αγορά.

Χειρισμός της ενσωμάτωσης των δραστικών ουσιών της „παλαιάς“ ομάδας N κατά HRAC στη νέα ομάδα 15(K3)

- Δραστικές που επηρεάζονται: π.χ., prosulfocarb, tri-allate, ethofumesate (πρώην ομάδα N κατά HRAC)
- 15 (K3) – αναστολή της σύνθεσης λιπαρών οξέων μεγάλης αλυσίδας (VLCFA)
 - Πολυενζυμικά συστήματα με διάφορες ελονγκάσες (elongases) (διαφορετικά από την αναστολή της ACCase ή ALS!)
 - Θέσεις πρόσδεσης ενζύμων σε δραστικές ουσίες που δεν έχουν ακόμη περιγράψει
 - Ενδείξεις για „πολυθεσικές“-επιδράσεις με πολύπλοκες επιδράσεις συγκεκριμένων δραστικών ουσιών σε διάφορες ελονγκάσες
 - Χαμηλή συχνότητα ανθεκτικότητας παγκοσμίως, ιδιαίτερα στην Ευρώπη
 - Οι περιπτώσεις ανθεκτικότητας που εμφανίζονται, είναι ως επί το πλείστον μη τροποποίησης της θέσης δράσης (μεταβολική ανθεκτικότητα)
 - Συνδυασμοί και αλληλουχίες ψεκασμού προϊόντων των προηγούμενων ομάδων N και K3 χρησιμοποιούνται εδώ και χρόνια χωρίς προβλήματα ως μέρος των στρατηγικών διαχείρισης της ανθεκτικότητας
- Απαιτούνται περαιτέρω έρευνες για να αποσαφηνιστεί ο μηχανισμός δράσης
- Αναθεώρηση της ομάδας 15 (K3) μπορεί να απαιτηθεί

➔ Ως μέρος της διαχείρισης της ανθεκτικότητας, η HRAC συνεχίζει να υποστηρίζει την προηγούμενη πρακτική της χρήσης συνδυασμών ή αλληλουχίες ψεκασμού με προϊόντα των πρώην ομάδων N και K3 (τώρα 15).

Οδηγία σήμανσης της CropLife International



- Συνεργασία μεταξύ της CropLife International και των διαφόρων RACs
- Πιο ομοιόμορφη και πιο εμφανή αναγνώριση των ομάδων μηχανισμού δράσης στις ετικέτες των προϊόντων
- Ενιαίο σύστημα για όλες τις κατηγορίες φυτοπροστατευτικών ουσιών? (μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα κλπ)
- Για τα ζιζανιοκτόνα, διπλή σήμανση με τη νέα + παλαιά ομάδα HRAC είναι δυνατή

| | | | | |
|--------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
| Ομάδα | 15 | | 27 | ζιζανιοκτόνο |
| ή | | | | |
| Ομάδα | 15 | ζιζανιοκτόνο | | |
| Ομάδα | 27 | ζιζανιοκτόνο | | |
| | | | | |
| Ομάδα | 1A | εντομοκτόνο | | |
| Ομάδα | 7 | μυκητοκτόνο | | |

Απλή σήμανση με το νέο σύστημα κωδικών κατά HRAC

| | |
|---|--|
| Προσωρινή διπλή σήμανση μηχανισμού δράσης ζιζανιοκτόνων | |
| Μία δραστική ουσία | Δύο ή περισσότερες δραστικές ουσίες |
| Ομάδα 15 (K3) ζιζανιοκτόνο | Ομάδα 15 (K3) ζιζανιοκτόνο Ομάδα 27 (F2) ζιζανιοκτόνο |
| Να συμπεριληφθεί η εξής φράση: Με πλάγια γραφή οι παλαιοί HRAC-κωδικοί K3 & F2 | |

Διπλή σήμανση με το νέο και παλαιό σύστημα κωδικών κατά HRAC

- Μετατροπή της ταξινόμησης HRAC των μηχανισμών δράσης Mode of Action από αλφαβητικό σε αριθμητικό σύστημα
- Το „παλαιό“ αλφαβητικό σύστημα ταξινόμησης είναι ακόμη σε ισχύ!
 - ➔ Μεταβατική φάση για τη μετάβαση στο νέο σύστημα ταξινόμησης
 - ➔ Η νέα σήμανση ετικέτας μηχανισμού δράσης της CLI επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση του παλαιού και νέου συστήματος
- Εκχώρηση αριθμητικών κωδικών μόνο για όλους τους νέους μηχανισμούς δράσης από το 2021 και μετά (όχι νέοι αλφαβητικοί κωδικοί!)
- Η αναθεώρηση του 2020 περιλαμβάνει:
 - Ορισμός νέων ομάδων HRAC για νέους μηχανισμούς δράσης
 - Επαναταξινόμηση των δραστικών ουσιών βάση των νέων πληροφοριών και γνώσεων
 - Συμπερίληψη νέων δραστικών ουσιών
 - Προσαρμογή των ονομάτων των χημικών ομάδων στην ονοματολογία IUPAC
- Συμπερίληψη δραστικών ουσιών από την ομάδα N κατά HRAC στη νέα ομάδα 15 (K3)
 - ➔ Παλαιότεροι συνδυασμοί και ακολουθίες προϊόντων από τις πρώην ομάδες N και K3 (τώρα 15) εξακολουθούν να υποστηρίζονται από την HRAC



www.hracglobal.com

- [Πόστερ „HRAC Herbicide Mode of Action Classification 2021”](#)
- [2020 Αναθεώρηση της κατάταξης μηχανισμών δράσης ζιζανιοκτόνων](#)

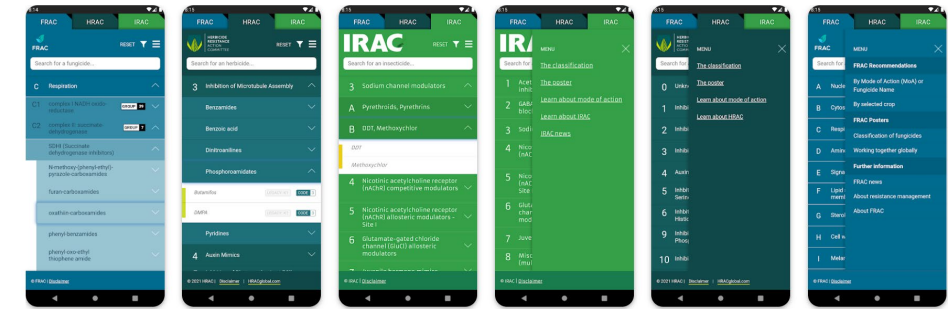


www.hracglobal.com/europe/



- [Οδηγία διαχείρισης ανθεκτικότητας ζιζανίων](#)
- [Σήμανση μηχανισμού δράσης Οδηγία Απρ 2021](#)

New **Global Resistance Management App**
Get the **FRAC / HRAC / IRAC MoA - Posters to Go!**



Global HRAC

Εφαρμογή κινητού τηλεφώνου για έλεγχο του μηχανισμού δράσης των μυκητοκτόνων, ζιζανιοκτόνων και εντομοκτόνων δραστικών ουσιών

