

Η διαχείριση της βλαστικής ανάπτυξης και της εισόδου σε καρποφορία νεαρών δένδρων της κερασιάς με χημικά μέσα

Παρουσιάζονται βιβλιογραφικά δεδομένα που δείχνουν ότι στην καλλιέργεια της κερασιάς, με τα σύγχρονα σχήματα διαμόρφωσης, χρησιμοποιούνται σε άλλες χώρες χημικά μέσα διαχείρισης της βλάστησης των νεαρών δένδρων. Οι σχετικές εγκρίσεις για τη χρήση των μέσων αυτών και στη χώρα μας θα είναι απαραίτητες τα επόμενα χρόνια καθώς είναι δύσκολη η αύξηση της παραγωγής σε πολλά κτήματα λόγω και της κακής φύτευσης και διαμόρφωσης των νέων κερασεώνων.

Εισαγωγή

Η κερασιά είναι μία συνεχώς αναπτυσσόμενη καλλιέργεια με τεράστια αύξηση των φυτεύσεων χρόνο με το χρόνο. Οι νέες φυτεύσεις, συνήθως λόγω κακής ενημέρωσης, είναι πιο πυκνές χωρίς να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα υποκείμενα με αποτέλεσμα την ασύμμετρη ανάπτυξη των φυτών σε βάρος της καρποφορίας. Το αποτέλεσμα είναι η αργή είσοδος στην παραγωγική διαδικασία, η εκτεταμένη σκίαση των χαμηλών τμημάτων των δένδρων και η μείωση της παραγωγής σε μη ανεκτά επίπεδα λόγω της ξήρανσης των οφθαλμών. Η χρήση αναστολέων της βλάστησης καθώς και νέων καλλιεργητικών τεχνικών θα είναι ένας απαραίτητος συνδυασμός για την επιτυχία της καλλιέργειας.

Οι αναστολείς της βλάστησης είναι χημικές ουσίες οι οποίες δρουν ανασταλτικά στη βιοσύνθεση της γιββερελλίνης μειώνοντας έτσι το μήκος της επίσιας βλάστησης. Η τεχνολογία της αναστολής βλάστησης υπάρχει εδώ και δεκαετίες στις καλλιέργειες των μπλοειδών ωστόσο στο εξωτερικό έχουν γίνει αρκετές έρευνες και στην κερασιά. Στη χώρα μας, δεν υπάρχουν ακόμα εγκεκριμένες δραστικές ουσίες για τη διαχείριση της βλαστικής ανάπτυξης της κερασιάς. Ωστόσο, τα επόμενα χρόνια θα πρέπει να υπάρξουν οι σχετικές άδειες καθώς θα είναι δύσκολη η αύξηση της παραγωγής σε πολλά κτήματα λόγω της κακής φύτευσης και διαμόρφωσης των νέων κερασεώνων. Οι Χατζηχαρίσης και Καζαντζής (22)¹ αναφέρουν ότι οι κύριες χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την αναστολή της βλάστησης και τον καλύτερο έλεγχο της λαιμαργίας είναι το paclobutrazol και το prohexadione-Ca.

Παρακάτω θα αναλυθούν, εκλαϊκευμένα, οι τρόποι ελέγχου της βλαστικής ανάπτυξης της κερασιάς με χημικά μέσα όπως αυτά προκύπτουν από επισκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας.

Σάββας Σ. Παστόπουλος¹, Κωνσταντίνος Α. Καζαντζής²,
Συμεών Σ. Μαρνασίδης³

¹ Γεωπόνος MSc, Ν. Μυλότοπος Γιαννιτών (spagric@yahoo.gr).

² Γεωπόνος Τ.Ε., ΕΛ.Γ.Ο. "ΔΗΜΗΤΡΑ", Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας.

³ Γεωπόνος MSc/MSc, Δ.Α.Ο.Κ. Πέλλας, Τμήμα Ποιοτικού και Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου, Έδεσσα.

Η ανάπτυξη του φυτού και οι φυτοορμόνες

Αν και στο ευρύ κοινό η ανάπτυξη ενός φυτού οφείλεται στα λιπάσματα, στο πότισμα και στο γόνιμο έδαφος, στους επιστήμονες η αύξηση και η ανάπτυξη κατευθύνεται και επηρεάζεται από κάποιες χημικές ουσίες οι οποίες ονομάζονται φυτοορμόνες. Οι κύριες ομάδες φυτοορμονών είναι οι αυξίνες, οι γιββερελλίνες, οι κυτοκινίνες, το αμψικικό οξύ και το αιθυλένιο. Η επικοινωνία μεταξύ των κυττάρων για τις βιοχημικές διεργασίες του φυτού γίνεται μέσω των φυτοορμονών (20).

Η ανάπτυξη και αύξηση των φυτών ρυθμίζεται από τη συγκέντρωση των ορμονών αυτών. Η βλάστηση είναι αποτέλεσμα της δράσης κυρίως των αυξινών και των γιββερελλινών. Οι αυξίνες σε φυσιολογικές συγκεντρώσεις προάγουν την ανάπτυξη του βλαστού και της ρίζας ενώ σε υψηλές τα αναστέλλουν (αυτός είναι και ο τρόπος δράσης του ορμονικού ζιζανιοκτόνου 2,4D). Η βιοσύνθεση της αυξίνης είναι μια πολύπλοκη διαδικασία η οποία δεν έχει ερευνηθεί επαρκώς, ωστόσο είναι γνωστό ότι η παραγωγή της συμβαίνει στους νέους ιστούς ενός φυτού (μεριστώματα) όπως για παράδειγμα στα νεαρά φύλλα και στα κορυφαία μεριστώματα. Προάγουν τη δραστηριότητα του καρβίου, την ανάπτυξη των σπερμάτων καθώς και την παραγωγή των πλαγίων και των επιγενών ριζών (20, 23).

Οι γιββερελλίνες είναι διτερπενοειδή που περιέχουν 18-20 άτομα άνθρακα και αποτελούν μία μεγάλη ομάδα ορμο-

¹ Το άρθρο συνοδεύεται από κατάλογο σχετικής βιβλιογραφίας (αριθμοί σε παρένθεση στο κείμενο), τον οποίο οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να βρουν στη διεύθυνση bibliography.agrotypos.gr επιλέγοντας έτος 2018 και τεύχος 11.

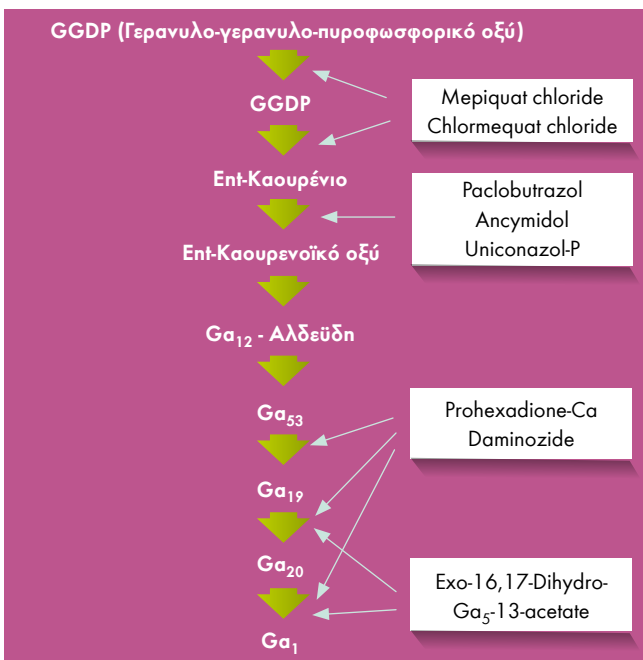


νών οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιμήκυνση των βλαστών (μεσογονάτιο διάστημα), στο σπάσιμο του ληθάργου, στο φύτρωμα των σπόρων και στην κυριαρχία κορυφής (1). Η παραγωγή των γιββερελλινών γίνεται σε 3 φάσεις και είναι πολύπλοκη. Το σημαντικότερο στάδιο είναι η παραγωγή της Ga_{12} -Αλδεΐδης από την οξειδωση του Ent-Καρουνεϊκού οξέος (Σχήμα 1) και η οποία είναι η πρώτη γιββερελλίνη που σχηματίζεται στα φυτά και η πρόδρομος ουσία για τις υπόλοιπες (10). Στη γιββερελλίνη αυτή δρουν κυρίως και οι αναστολείς βιοσύνθεσης της γιββερελλίνης που χρησιμοποιούνται ευρέως στη γεωργία όπως το paclobutrazol και το prohexadione-Ca. Η επιμήκυνση του μεσογονατίου διασπύ-

ματος επιτυγχάνεται με την κυτταρική αύξηση και την κυτταροδιαίρεση και αποτελεί την κύρια αιτία επιμήκυνσης των κάθετων και οριζόντιων βλαστών της κερασιάς.

Σύμφωνα με τον Τσέκο (20) οι γιββερελλίνες και οι αυξίνες δρουν παρόμοια. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις οι δράσεις είναι αντίθετες ιδίως στην προαγωγή ή στην αναστολή της ανάπτυξης των ριζών. Ακόμη, οι αυξίνες δεν έχουν καμία προαγωγική δράση επάνω στην επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων (20, 23).

Έτσι ο έλεγχος της βλάστησης στα δένδρα της κερασιάς θα έχει πρωτίστως στόχο τον έλεγχο της παραγωγής των ορμονών αυτών με σκοπό τη μείωση του μήκους των μεσογονατίων διαστημάτων, την αύξηση του αριθμού των βλαστοφόρων οφθαλμών, που θα γίνουν καρποφόροι στην πορεία, με τελικό αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής.



Σχήμα 1. Το βιοχημικό μονοπάτι βιοσύνθεσης των γιββερελλινών και τα σημεία δράσης των αναστολέων παραγωγής της.

Αναστολείς παραγωγής γιββερελλινών

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες χημικών ουσιών που επεμβαίνουν στη διαδικασία παραγωγής των γιββερελλινών (Σχήμα 1).

- Αμμωνιακά άλατα (ammonium compounds), ενώσεις που περιέχουν ένα κατιόν αμμωνίου, φωσφορικό ή σουλφονικό και επιδρούν πριν την παραγωγή της ent-kaurene, παράδειγμα: Mepiquat chloride.
- Ετεροκυκλικές ενώσεις Αζώτου, όπως το paclobutrazol (τριαζόλες).
- Acylcyclohexanediones, όπως prohexadione-calcium και daminozade.
- 16, 17-dihydro- Ga_5 .
- Ethephon, εφαρμόστηκε στον καπνό (18) και σε νεότερες έρευνες σε συνδυασμό με το prohexadione-Ca στην κερασιά (4).

Οι σημαντικότεροι αναστολείς στη δένδροκομία είναι το paclobutrazol και το prohexadione-Ca. Δύο σκευάσματα του πρώτου είναι εγκεκριμένα στην Ελλάδα, το ένα για χρήση σε ανθοκομικά φυτά και το άλλο για αμπέλι, μηλιά, αχλαδιά,



| Μάρτυρας | 75 ppm | 150 ppm | 300 ppm |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|
| Prohexadione-Ca την άνοιξη | | | |

Εικόνα 1. Η επίδραση της ανοιξιάτικης εφαρμογής διαφόρων συγκεντρώσεων prohexadione-Ca στο μήκος της ετήσιας βλάστησης της ποικιλίας Bing (πηγή: 15).

δαμασκηνιά και ροδακινιά. Ένα σκεύασμα του δεύτερου είναι εγκεκριμένο στη χώρα μας για χρήση στη μηλιά και στην αχλαδιά.

Prohexadione-Ca (P-Ca). Η ουσία prohexadione-Ca είναι ένας αναστολέας της βιοσύνθεσης της γιββερελλίνης η οποία χρησιμοποιείται ευρέως για τον έλεγχο της πλεονάζουσας βλάστησης στη δένδροκομία, ειδικότερα στη μηλιά (2, 3, 5), στην αχλαδιά (6, 19) αλλά και στην κερασιά (9, 11). Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών συναινούν ότι η αποτελεσματικότητα επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως οι κλιματικές συνθήκες, ο χρόνος εφαρμογής, η δόση, η συχνότητα των εφαρμογών αλλά και η ποικιλία.

Σύμφωνα με τον Cline (4) επιβεβαιώνονται τα παραπάνω, καθώς απέδειξε ότι η επίδραση του P-Ca μόνο του ή σε συνδυασμό με etherphon εξαρτάται από τη δόση, τον αριθμό των εφαρμογών αλλά και την ποικιλία. Η ανοιξιάτικη εφαρμογή P-Ca με δόσεις 150 και 300 mg δ.ο./lt επέφερε σημαντική μείωση του μήκους της ετήσιας βλάστησης καθώς και του αριθμού των μεσογονάτιων διαστημάτων (Εικόνα 1). Η εφαρμογή δεν μείωσε την βλάστηση την επόμενη χρονιά, γεγονός που οφείλεται στη μικρή διάρκεια δράσης της ουσίας λόγω της αποικοδόμησής της μέσα στο φυτό. Τέλος, οι φθινοπωρινές εφαρ-

μογές δεν είχαν καμία επίπτωση στη βλάστηση της επόμενης χρονιάς (15). Η εφαρμογή με 250 ppm P-Ca την άνοιξη, όταν η ετήσια βλάστηση είχε ήδη μήκος 30 εκ., είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση κατά 25% της νέας βλάστησης εκείνη τη χρονιά (9).

Με βάση τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι η χρήση του P-Ca ενδείκνυται για τον έλεγχο της πλεονάζουσας βλάστησης στην κερασιά καθώς και για τη συντόμηση του χρόνου εισόδου των δένδρων σε καρποφορία. Ωστόσο, οι δοκιμαστικές εφαρμογές είναι απαραίτητες για να μην υπάρξουν αντίστροφα αποτελέσματα. Στην Αμερική και στην Αυστραλία υπήρξαν άδειες χρήσης και για την κερασιά, ειδικότερα στην Αυστραλία το σκεύασμα Regalis Plus (BASF) προτείνεται για δύο εφαρμογές, μία όταν το μήκος της βλάστησης είναι 5 εκ. και μία 3 εβδομάδες μετά (<https://crop-solutions.basf.com.au/files/jCKZx0-VOT52SdfL.pdf>). Στην Ελλάδα δεν υπάρχει έγκριση για την καλλιέργεια της κερασιάς και επομένως δεν επιτρέπεται η χρήση του στην κερασιά.

Paclobutrazol (Pcb). Το pcb είναι ένας ρυθμιστής ανάπτυξης των φυτών καθώς και μυκητοκτόνο. Προκαλεί αναστολή της βιοσύνθεσης της γιββερελλίνης, αύξηση των ριζών, δημιουργία μικρότερων μεσογονάτιων διαστημάτων, γρήγορη είσοδο στην παραγωγή και γενικότερα τη δημιουργία συμπαγών (compact) φυτών. Χρησιμοποιείται διεθνώς σε μεγάλο εύρος καλλιεργειών για την αύξηση της παραγωγής και της ποιότητας των καρπών (8, 13, 14, 17).

Ειδικότερα στην κερασιά, και σύμφωνα με την εξαετή έρευνα του Webster, η εφαρμογή του pcb στο έδαφος προκαλεί άμεση μείωση του μήκους της βλάστησης την επόμενη χρονιά. Η εφαρμογή έγινε με 1,6 γρ. δ.ο. σε 400 ml νερό, ψεκαζόμενο στο έδαφος σε έκταση 2x2 μ. γύρω από τον κορμό του δένδρου. Οι εφαρμογές με ψεκασμό δεν έδωσαν τόσο καλά αποτελέσματα. Συμπερασματικά όμως από την έρευνα δεν παρατηρήθηκε μεγαλύτερη παραγωγικότητα στις εφαρμογές σε σχέση με το μάρτυρα (21).

Αντιθέτως, οι Granger και Traeger παρατήρησαν αύξηση της παραγωγής μετά από ανοιξιάτικη εφαρμογή στο έδαφος με δόση 1,6 γρ. δ.ο. ενώ παράλληλα εντόπισαν και σημαντική μείωση στον όγκο της βλάστησης. Επιπροσθέτως δεν παρατήρησαν καμία επίδραση σε δόσεις μικρότερες των 0,8 γρ. δ.ο./δένδρο (7).

Η εφαρμογή του pcb μπορεί να γίνει και συνδυαστικά με

Πίνακας 1. Σύνοψη βιβλιογραφικών πληροφοριών με τις λεπτομέρειες εφαρμογής των σκευασμάτων Προμαλίνης και Κυτολίνης στην κερασιά (*).

| Καλλιέργεια | Στάδιο | Προμαλίνη | Τρόπος εφαρμογής |
|-------------------------------|--|---|---|
| Κερασιά, φυτωριακά δένδρۇλλια | Ύψος 70-90 cm | Ψεκασμός 0,4-1,8 lt + μη ιονική επιφανειοδραστική ουσία σε 20 lt νερό | Εφαρμογή με ψεκασμό στο άνω μέρος των δένδρουλλίων όπου επιθυμείται έκπτυξη πλάγιας βλάστησης |
| Κερασιά, δένδρα αγρού | Φούσκωμα οφθαλμών | Εφαρμογή αλοιφής 0,1-0,15 lt + 0,5 lt ακρυλική ή latex μογιά | Ανάμιξη με πλαστική μογιά και εφαρμογή του μίγματος αλοιφής με βάψιμο στους οφθαλμούς. Αποφυγή εφαρμογής μετά την έκπτυξη του οφθαλμού. Καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με το συνδυασμό χαραγής πάνω από τον οφθαλμό και εφαρμογής του μίγματος αλοιφής με βάψιμο. |
| Καλλιέργεια | Στάδιο | Κυτολίνη | Τρόπος εφαρμογής |
| Κερασιά, δένδρα αγρού | Μεταξύ φουσκώματος και έκπτυξης οφθαλμών | Εφαρμογή αλοιφής 25 ml + 75 ml ακρυλική ή latex μογιά | Εφαρμογή σε νεοφυτεμένα δένδρα, καθώς και σε αυτά της επόμενης χρονιάς που έχουν ανάγκη έκπτυξης πλάγιας βλάστησης. |

* Με την ίδια σύνθεση στην Ελλάδα είναι ήδη εγκεκριμένα τρία σκευάσματα. Τα σκευάσματα αυτά δεν έχουν έγκριση για την κερασιά και επομένως στην Ελλάδα δεν επιτρέπονται οι χρήσεις που αναφέρονται στον Πίνακα.

άλλες ορμόνες όπως την Προμαλίνη (gibberellins A4/A7 + 6-benzylamine). Η εφαρμογή αυτή αύξησε την παραγωγή σε νεαρά δένδρα (4 ετών) στα 4,4 kg/δένδρο από 2 kg/δένδρο (12).

Ρυθμιστικές ουσίες υποβοήθησης έκπτυξης πλάγιας βλάστησης

Τα δένδρα κερασιάς, ιδιαίτερα τα διαμορφωμένα σε Μονόκλωνο σύστημα στα οποία δεν αφαιρείται η κορυφή, εμφανίζουν δυσκολίες στην έκπτυξη πλάγιας βλάστησης, με αποτέλεσμα την κακή διαμόρφωση αυτών, με επιπτώσεις και στην παραγωγή. Έτσι χρειάστηκε σε κάποιες περιπτώσεις να χρησιμοποιηθούν χημικές ρυθμιστικές ουσίες προς επίλυση των προβλημάτων σχηματισμού διαμορφωμένων δένδρων, με κυριότερο εκπρόσωπο την Προμαλίνη. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα διακλαδισμένα από το φυτώριο δενδρύλλια θεωρούνται ανώτερης ποιότητας.

Ο Miller (16), πέτυχε την έκπτυξη πλάγιων βραχιόνων με τη χρήση Προμαλίνης και η μέθοδός του άρχισε να διαδίδεται ευρέως στην Αυστραλία και στη Νέα Ζηλανδία, για τη βελτίωση της αρχιτεκτονικής της κόμης και τη γρηγορότερη είσοδο νεαρών δένδρων πυκνής φύτευσης στην καρποφορία (12). Η μέθοδος δοκιμάστηκε με επιτυχία και στη δυτική Βόρεια Αμερική από τον T. J. Facticeau, του Oregon State University, και άρχισε να διαδίδεται και εκεί και σε πολλές άλλες χώρες, καθώς και στη χώρα μας.

Η μέθοδος συνίσταται στη χρήση αλοιφής Προμαλίνης, που παρασκευάζεται με την ανάμιξη προμαλίνης, σε αναλογία 0,5-1,0% δραστικής ουσίας, με τη βάση παρασκευής πλαστικών χρωμάτων βαφής τοίχων, που είναι latex σε υγρή μορφή, και διάλυση αυτής σε νερό, όπως ακριβώς προετοιμάζεται για τη βαφή.

Η αλοιφή εφαρμόζεται σε βραχιόνες ενός έτους ή νεαρά δενδρύλλια, με επάλειψη ξυλοφόρων ή ανθοφόρων οφθαλμών και της βάσης αυτών, που έχουν σχηματιστεί σε σημεία που επιθυμείται βλαστός ή σχηματισμός spur, λίγο πριν ή κατά τη διάρκεια του φουσκώματος των οφθαλμών, συνήθως σε συνδυασμό με χαραγές. Από σχετικά πειράματα ο αριθμός έκπτυξης βλαστών ή spur αντίστοιχα ήταν 3-5 φορές μεγαλύτερος από το μάρτυρα, στον οποίο δεν εφαρμόστηκε μεταχείριση με Προμαλίνη.

Τελευταία άρχισε να χρησιμοποιείται στην Αυστραλία για τον ίδιο σκοπό και ένα άλλο σκεύασμα, γνωστό ως Cytolin (Κυτολίνη). Το σκεύασμα αυτό έχει την ίδια σύσταση με την Προμαλίνη, δηλαδή 19 g/lit γιββερελλινών (GA4 + GA7) και 19 g/lit 6-benzyladenine. Χρησιμοποιείται υπό μορφή αλοιφής που παρασκευάζεται με παρόμοιες αναλογίες και τα ίδια συστατικά με τα οποία παρασκευάζεται η αλοιφή Προμαλίνης. Εφαρμόζεται με επάλειψη επίσιων βλαστών, πάνω από οφθαλμούς και κατά το στάδιο της πράσινης κορυφής αυτών, αλλά έως ένα χρόνο πριν την είσοδο των δένδρων σε παραγωγή. Οι παραπάνω ουσίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και με ψεκάσμο των δένδρων (φυτωριακών ή μη) σε υδατικό διάλυμα, αλλά τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο ικανοποιητικά και οι πλάγιοι βλαστοί μπορεί να μην εκπτυχθούν στις επιθυμητές θέσεις.

Στον Πίνακα 1, συνοψίζονται οι βιβλιογραφικές πληροφορίες για τον τρόπο χρήσης των σκευασμάτων Προμαλίνης και Κυτολίνης στην κερασιά (και τα δυο περιέχουν gibberellin A₄/A₇ 1,9% + 6-benzylamine 1,9%). ■



ΜΑΥΡΙΔΗΣ Δ.

Μ. ΕΠΕ

Διαθέτουμε: Πιστοποιημένα - Εμβολιασμένα

Δενδρύλλια Καρυδιάς
σε διάφορες ποικιλίες



Chandler
Franquette
Fernor



**ΠΕΤΕΙΝΟΣ
ΞΑΝΘΗΣ**

ΤΗΛ.: 25410 92272

KIN.: 6944 544087

www.mavridisagro.gr

email: info@mavridisagro.gr