

# Η αντοχή των ειδών του γένους *Aegilops* σε αβιοτική και βιοτική καταπόνηση

Π. Εξαδακτύλου, Μ. Καρατάσιου και Π. Κωστοπούλου

Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων (236), Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124 Θεσσαλονίκη,  
e-mail: karatass@for.auth.gr

## Περίληψη

Το γένος *Aegilops* ανήκει στην οικογένεια των αγρωστώδων. Χαρακτηρίζεται ως Μεσογειακό – Δ. Ασιατικό είδος και περιλαμβάνει διπλοειδή, τετραπλοειδή και εξαπλοειδή είδη, με αρκετές ομοιότητες με το γένος *Triticum*. Τα είδη του γένους *Aegilops* επηρεάζονται από αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες, οι επιδράσεις των οποίων διαφέρουν και μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο μεταβολισμό και την ανάπτυξή τους. Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι τα είδη του γένους *Aegilops* εμφανίζουν ανθεκτικότητα σε ποικίλους αβιοτικούς (π.χ. ξηρασία, θερμοκρασία, αλατότητα) και βιοτικούς (ασθένειες, μύκητες) παράγοντες, θέτοντας σε λειτουργία πολύπλοκους οικοφυσιολογικούς και μορφολογικούς μηχανισμούς. Το γεγονός αυτό καθιστά το γένος *Aegilops* πολύτιμο για βελτίωση της ανθεκτικότητας άλλων ποωδών φυτών σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις. Σκοπός της εργασίας ήταν η βιβλιογραφική ανασκόπηση της αντοχής των ειδών του γένους *Aegilops* σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις.

**Λέξεις κλειδιά:** αγρωστώδη, βελτίωση ειδών, οικοφυσιολογικοί μηχανισμοί.

## Εισαγωγή

Το γένος *Aegilops* χαρακτηρίζεται ως Μεσογειακό – Δ. Ασιατικό είδος (Hedge 2002). Ορισμένες από τις περιοχές στις οποίες αναφέρεται είναι το Ιράν, ο Λίβανος, το Ισραήλ, η Τυνησία, το Αφγανιστάν, η Τουρκία, η Γαλλία, η Κύπρος και η Ελλάδα. Εξαπλώνεται από τα Κανάρια Νησιά έως το δυτικό μέρος της Ασίας και τη δυτική Κίνα (Miller 1987, Van Slageren 1994). Εμφανίζεται συνήθως κατά μήκος των οδών, σε καλλιεργήσιμες και αγροτικές περιοχές και ενδιάμεσα από τα σιτηρά (Hedge 2002). Έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες όσον αφορά τα γενετικά, φυσιολογικά, γυρεομορφολογικά χαρακτηριστικά των ειδών του (Rekika et al. 1998b, Παναγιωτίδης 2000, Hedge et al 2002 Molnár et al. 2002b). Το γένος *Aegilops* περιλαμβάνει διπλοειδή, τετραπλοειδή και εξαπλοειδή είδη, με αρκετές ομοιότητες με το γένος *Triticum*. Τα δύο γένη περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό ειδών υψηλού αγρονομικού και λιβαδοπονικού ενδιαφέροντος και μπορούν να αποτελέσουν σημαντική πηγή για τη δημιουργία υβριδίων υψηλής αντοχής σε αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες. Η διασταύρωση των ειδών του *Aegilops* και των καλλιεργούμενων σιτηρών, ιδιαίτερα του *Triticum*, επηρέασε τη γενετική ποικιλομορφία των τελευταίων, αυξάνοντας και βελτιώνοντας την εξελικτική ικανότητά τους (Monneveux et al. 2000), και οδήγησε στη δημιουργία νέων πιο ανθεκτικών υβριδίων σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις. Το γένος *Aegilops* περιλαμβάνει είκοσι δύο ετήσια είδη (Van Slageren 1994), εκ των οποίων μόνο τα δώδεκα απαντώνται στον ελλαδικό χώρο (Πίνακας 1).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η βιβλιογραφική ανασκόπηση της αντοχής των ειδών του γένους *Aegilops* σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις.

## Αντοχή σε καταπονήσεις

Πρόσφατες έρευνες δείχνουν ότι τα είδη του γένους *Aegilops* εμφανίζουν ανθεκτικότητα σε ποικίλους αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες, θέτοντας σε λειτουργία πολύπλοκους φυσιολογικούς και μορφολογικούς μηχανισμούς. Η ένταση της επίδρασης μεταβάλλεται από είδος σε είδος και μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στο μεταβολισμό και στην ανάπτυξή τους (Mamluk and Van Slageren 1994). Έχει βρεθεί ότι η ανθεκτικότητα του γένους *Aegilops* σε ορισμένες καταπονήσεις συνδέεται με την εμφάνιση συγκεκριμένων γονιδίων, γεγονός που το καθιστά πολύτιμο για βελτίωση της αντοχής άλλων ποωδών φυτών σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις. Τα διπλοειδή είδη του γένους έχουν περιορισμένη εξάπλωση, ενώ τα τετραπλοειδή και εξαπλοειδή παρουσιάζουν μία σημαντική οικολογική προσαρμογή (Monneveux et al. 2000). Στην Ελλάδα εμφανίζονται 6 διπλοειδή και 6 τετραπλοειδή είδη (Πίνακας 1) (<http://greek-biodiversity.bio.auth.gr/>).

Πίνακας 1. Είδη του γένους *Aegilops* που απαντώνται στην Ελλάδα.

Διπλοειδή	Τετραπλοειδή
<i>A. comosa</i> ssp. <i>comosa</i> Sibt and Sm.	<i>A. cylindrica</i> Host
<i>A. comosa</i> ssp. <i>heldreichii</i> (Boissier) Eig	<i>A. cylindrica</i> var. <i>kastorianum</i> Karataglis
<i>A. dichasians</i> (Zhuk) Humphries	<i>A. geniculata</i> Roth
<i>A. speltoides</i> Tausch	<i>A. lorentii</i> Hochst.
<i>As umbellulata</i> Zhuk	<i>A. neglecta</i> Req. ex Bertol.
<i>A. uniaristata</i> Vis.	<i>Aegilops triuncialis</i> L.

## I. Αβιοτικοί παράγοντες

Οι κυριότεροι αβιοτικοί παράγοντες στους οποίους τα είδη του *Aegilops* παρουσιάζουν αντοχή είναι (Πίνακας 2): α) Ξηρασία: Τα είδη που είναι ανθεκτικά στην ξηρασία φέρουν κυρίως το γονίδιο U και εμφανίζουν ιδιαίτερο πολυμορφισμό και μηχανισμούς αντίστασης σε καταστάσεις καταπόνησης. Σε περιόδους έλλειψης νερού, η υδατική τους κατάσταση ελέγχεται είτε με αύξηση του οσμωτικού δυναμικού και διατήρηση της σπαργής είτε με καλύτερο έλεγχο της στοματικής συσκευής (Dulai et al. 2006, Kharazian 2006). Για παράδειγμα, το είδος *A. geniculata*, εμφανίζει χαμηλό υδατικό περιεχόμενο στο ριζικό του σύστημα, οσμωρύθμιση και υψηλή αντοχή στην ξηρασία (Rekika et al. 1998a,b). Ωστόσο σε συνθήκες ξηρασίας ορισμένα είδη (*A. biuncialis*, *A. cylindrica*, *A. geniculata*, *A. triuncialis*) διαφοροποιούν τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, ώστε να ανταπεξέρχονται καλύτερα στις νέες περιβαλλοντικές συνθήκες (Baalbaki et al. 2006). β) Θερμοκρασία: Τα είδη που είναι ανθεκτικά σε υψηλές θερμοκρασίες φέρουν κυρίως το γονίδιο B, ενώ τα είδη που θεωρούνται ανθεκτικά στις χαμηλές θερμοκρασίες φέρουν το γονίδιο D (Barashkova 1981). Η αντοχή των ειδών του *Aegilops* σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες αποτιμήθηκε μέσω μετρήσεων φθορισμού χλωροφύλλης (Rekika 1997) και κατ' επέκταση μέσω του ελέγχου της φωτοσυνθετικής αποτελεσματικότητας των φυτών. Έρευνες έδειξαν ότι το *A. speltoides* είναι το πιο ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες (Janhar 1999), το *A. cylindrica* είναι το πιο ανθεκτικό σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, ενώ τα διπλοειδή είδη *A. comosa*, *A. heldreichii*, *A. geniculata*, *A. umbellulata* δεν αντέχουν στην καταπόνηση των χαμηλών θερμοκρασιών. Ωστόσο, τα διπλοειδή είδη με μικρή φυλλική επιφάνεια εμφανίζουν υψηλή φωτοσυνθετική ικανότητα σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες (Khan and Tsunoba 1970). γ) Αλατότητα: Τα είδη που φέρουν το γονίδιο D είναι περισσότερο ανθεκτικά στην αλατότητα συγκριτικά με είδη που φέρουν τα γονίδια U, M και C (Gorham 1990). Σημαντικός δείκτης για την αντοχή των ειδών στην αλατότητα θεωρείται η εναλλακτική ικανότητα και η επιλεκτικότητα των ιόντων μεταξύ Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> και Cl<sup>-</sup>. Το *A. geniculata* είναι λιγότερο ανθεκτικό στην αλατότητα σε σχέση με το *A. cylindrica* (Farooq 2009), δ) Τοξικότητα και ανεπάρκεια ιόντων: Είδη του γένους *Aegilops* βρέθηκε ότι παρουσιάζουν ικανότητα ελέγχου τοξικών ιόντων, όπως επίσης

και αντοχή στην έλλειψη κάποιων χημικών στοιχείων. Το είδος *A. speltoides* που φέρει το γονίδιο B βρέθηκε ότι είναι ανθεκτικό σε υψηλές συγκεντρώσεις μαγγανίου, ενώ παρουσιάζει αντοχή στην έλλειψη ψευδαργύρου. Αντιθέτως, είδη που φέρουν το γονίδιο U, όπως το *A. triuncialis* είναι ανθεκτικά σε χαμηλές συγκεντρώσεις ψευδάργυρου και θεωρούνται σημαντική πηγή γενετικού υλικού (Cakmak et al. 2000).

*Πίνακας 2. Αντοχή των ειδών του γένους Aegilops στους αβιοτικούς παράγοντες*

Αβιοτική καταπόνηση	Είδος (κατά φθίνουσα σειρά)	Γονίδιο αντοχής	Πηγές
Ξηρασία	<i>A. geniculata</i>	MU	Chennaveeraiah (1960)
	<i>A. triuncialis</i>	UC	Kimber and Tsunewaki (1988)
	<i>A. speltoides</i>	B	Jauhar and Chibbar (1999)
	<i>A. umbellulata</i>	U	Limin and Fowler (1981)
Χαμηλές Θερμοκρασίες	<i>A. cylindrica</i>	CD	Barashkova (1981)
	<i>A. triuncialis</i>	UC	Kimber and Tsunewaki (1988)
	<i>A. neglecta</i>	UMN	Kimber and Tsunewaki (1992)
Υψηλές Θερμοκρασίες	<i>A. geniculata</i>	MU	Chennaveeraiah (1960)
	<i>A. speltoides</i>	B	Jauhar and Chibbar (1999)
Αλατότητα	<i>A. geniculata</i>	MU	Chennaveeraiah (1960)
	<i>A. cylindrica</i>	CD	Waines and Barnhart (1988)
	<i>A. triuncialis</i>	UC	Kimber and Tsunewaki (1988)
	<i>A. geniculata</i>	MU	Chennaveeraiah (1960)
	<i>A. umbellulata</i>	U	Clayton et al. (2006)

## II. Βιοτικοί παράγοντες

Τα είδη του γένους *Aegilops* εμφανίζουν αντοχή σε διάφορους βιοτικούς παράγοντες (Πίνακας 3). Τα διπλοειδή και τα εξαπλοειδή είδη του γένους εμφανίζουν κυρίως υψηλή αντίσταση στις ασθένειες του φυλλώματος (Mamluk and Van Slageren 1994) οι κυριότεροι εκ των οποίων είναι: 1) *Bipolaris sorokiriana* (Kumar et al. 2002): σπάνιο μυκήλιο το οποίο προσβάλλει συνήθως το ριζικό σύστημα των φυτών, το μίσχο και το φύλλωμα και δημιουργεί λογχοειδείς σκουρόχρωμες κηλίδες. 2) *Heterodera avenae* (Romero et al. 1998): παθογόνος νηματοειδής οργανισμός που προκαλεί ριζοκτονία. 3) *Erysiphe graminis* syn. *Blumeria graminis* (Lutz et al. 1994): ασκομύκητας που καλύπτει με λευκό επίχρισμα τα φύλλα. 4) *Puccinia triticina* (Bolton et al. 2008): μύκητας που προκαλεί σκωρίαση φυλλώματος και έχει ως αποτέλεσμα την άμεση προσβολή των ειδών διότι προσροφά τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη του φυτού. Είναι η κυριότερη από όλες τις ασθένειες φυλλώματος και προκαλεί μεγαλύτερη καταστροφή στα είδη που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα. 5) *Puccinia striiformis* (Roelfs 1984): παθογόνος μύκητας που προκαλεί επιμήκεις κηλίδες σε όλα τα είδη. 6) *Puccinia graminis* (Schumann and Leonard 2000): μύκητας που προσβάλλει το επίγειο τμήμα του φυτού, κυρίως το μίσχο, και αποτρέπει το φυτό να εκβλαστώνει και να παράγει σπόρους. 7) *Pyrenophora tritici-repentis* (Mikhailova L. 2000): παθογόνος μύκητας που προσβάλλει το φύλλωμα και δημιουργεί χαρακτηριστικές ωοειδείς, καφέ κηλίδες περιτριγυρισμένες από κιτρινωπό δακτύλιο που προκαλούν μείωση της φωτοσυνθετικής ικανότητας των φυτών περίπου κατά 30%. 8) *Septoria tritici blotch* syn. *Mycophaerella graminicola* (Sanina and Antsiferova 1991): ασκομύκητας που προσβάλλει το φύλλωμα και δημιουργεί ορθογώνια χλωρωτικά τραύματα, γκριζοπράσινου χρώματος, που εμφανίζονται μετά από 5-6 ημέρες αφότου προσβληθεί το φυτό. 9) *Septoria nodorum blotch* syn. *Leptosphaeria nodorum* (Maksimov 2004): ασκομύκητας που προσβάλλει κυρίως το μίσχο και προκαλεί κάμψη του φυτού. Εμφανίζεται σε περιοχές με ανεπάρκεια φωσφόρου, αυξημένο ύψος βροχοπτώσεων (>500 mm) και όξινα εδάφη. 10) *Tilletia indica* (Duran and

Fischer 1961): σταχτόχρωμος βασιδιομύκητας, που εισβάλλει στον πυρήνα των φυτικών κυττάρων, απορροφά τα θρεπτικά συστατικά, αποβάλλοντας δύσσομες ουσίες και εμποδίζει την ανάπτυξη του φυτού. Εμφανίζεται σε περιοχές με ξηρό κλίμα (ύψος βροχοπτώσεων <500 mm), ήπιο χειμώνα και σχετική ανεπάρκεια θρεπτικών στοιχείων.

*Πίνακας 3. Αντοχή των ειδών του γένους Aegilops στους βιοτικούς παράγοντες*

Ασθένειες	Είδος
<i>Puccinia graminis</i>	<i>A. speltoides</i> , <i>A. comosa</i> , <i>A. comosa</i> ssp. <i>heldreichii</i>
<i>Puccinia striiformis</i>	<i>A. comosa</i> , <i>A. comosa</i> ssp. <i>heldreichii</i> , <i>A. umbellulata</i>
<i>Erysiphe graminis</i>	<i>A. speltoides</i> , <i>A. geniculata</i>
<i>Heterodera avenae</i>	<i>A. comosa</i> , <i>A. uniaristata</i> , <i>A. Umbellulata</i>
<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>	<i>A. triuncialis</i>
<i>Bipolaris sorokiriana</i>	<i>A. lorentii</i> , <i>A. speltoides</i> , <i>A. neglecta</i> , <i>A. triuncialis</i> , <i>A. cylindrica</i>
<i>Puccinia triticina</i>	<i>A. speltoides</i>
<i>Septoria nodorum blotch</i>	<i>A. umbellulata</i>

### Συμπεράσματα

Η μελέτη των διαφόρων μηχανισμών αντοχής που υιοθετούν τα διάφορα είδη του *Aegilops* σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις θα μπορούσε να οδηγήσει στη χρήση ορισμένων ανθεκτικών ειδών του ως πηγή πολύτιμου γενετικού υλικού για τη βελτίωση της αντοχής άλλων σημαντικών επιθυμητών λιβαδικών ειδών σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις.

### Βιβλιογραφία

- Baalbaki, R., N. Hajj-Hassan and R. Zurayk. 2006. *Aegilops* species from semiarid areas of Lebanon: Variation in quantitative attributes under water stress. *Crop Sci.*, 46:799-806.
- Barashkova, E.A. 1981. Role of the D genome in increasing the frost resistance of winter wheat. *Referativnyi Zhurnal*, 2:65-124.
- Bolton, M.D., A.J. Kolmer and F.D. Garvin. 2008. Simple sequence repeat diversity of a worldwide collection of *Puccinia triticina* from durum wheat. *Molecular Plant Pathology*, 9(5):563-575.
- Cakmak, I., I. Tolay, H. Özkan, A. Özdemir and H.J. Braun. 2000. Variation in zinc efficiency among and within *Aegilops* species. *J. Plant Nutr. Soil Sci.*, 162(3):257-262
- Chennaveeraiah, M.S. 1960 Karyomorphologic and cytotoxic studies in *Aegilops*. *Acta Horti Gotoburgensis*, 23:85-178.
- Clayton, W.D., K.T. Harman and H. Williamson. 2006. World grass species: descriptions, identification, and information retrieval. <http://www.kew.org/data/grasses-db.html>.
- Dulai, S., I. Molnár, J. Prónay, Á. Csernák, R. Tarnai and M. Molnár-Láng. 2006. Effects of drought on photosynthetic parameters and heat stability of PSII in wheat and in *Aegilops* species originating from dry habitats. *Acta Biologica Szegediensis*, 50(1-2):11-17.
- Duran, R. and G.W. Fischer. 1961. The genus *Tilletia*. Washington State University, Pullman, USA. pp. 73-74.
- Farooq, S. 2009. Triticeae: The Ultimate Source of Abiotic Stress Tolerance Improvement in Wheat. In: Ashraf M., M. Ozturk and H.R. Athar (Eds), *Salinity and Water Stress*, Springer Science, Business Media B.V. p.p 65-71.
- Gorham, J. 1990. Salt tolerance in the *Triticeae*: K/Na discrimination in *Aegilops* species. *J. Exp. Bot.*, 41:615-621.
- Hedge, S.G., J. Valkoun and J.G. Waines. 2002. Genetic diversity in wild and weedy *Aegilops*, *Amblyopyrum* and *Secale* species – preliminary survey. *Crop Sci.*, 42:608–614.

- Jauhar, P.P. and R.N. Chibbar. 1999. Chromosome-mediated and direct gene transfers in wheat. *Genome*, 42:570-583.
- Khan, M.A. and S. Tsunoba. 1970. Leaf photosynthesis and transpiration under different levels of air flow rate and light intensity in cultivated wheat species and its wild relatives. *Japan J. Breeding*, 20(5):305-314.
- Kharazian, N. 2006. The Taxonomy and Variation of Leaf Anatomical Characters in the genus *Aegilops* L. (Poaceae) in Iran. *Turk. J. Bot.*, 31:1-9.
- Kimber, G. and K. Tsunewaki. 1988. Genome symbols and plasma types in the wheat group. In: Miller T.E. and R.M.D. Koebner (Eds), *Proc. 7th International Wheat Genetics Symposium*, Cambridge Laboratory, Cambridge, England, U.K. pp. 1209–1210.
- Kumar, J., P. Schäfer, R. Hüchelhoven, G. Langen, H. Baltruschat, E. Stein, S. Nagarajan and K.-H. Kogel. 2002. *Bipolaris sorokiniana*, a cereal pathogen of global concern: cytological and molecular approaches towards better control. *Mol. Plant Pathol.* 3:185–195.
- Limin, A.E., J. Danyluk, L.P. Chauvin, D.B. Fowler and F. Sarhan. 1997. Chromosome mapping in low-temperature induced Wcs120 family genes and regulation of cold-tolerance expression in wheat. *Molecular and General Genetics*, 253:720-727.
- Maksimov, I.V., E.A. Cherepanova, G.F. Murtazina and N.N. Chikida. 2006. The relationship between the resistance of *Aegilops umbellulata* Zhuk. Seedlings to *Septoria nodorum* Berk. and Peroxidase Isozyme Pattern. *Izv Akad Nauk Ser Biol.*, (5):575-80.
- Mamluk, O.F. and M.W. Van Slageren. 1994. Sources of resistance to wheat diseases in *Aegilops* and *Amblyopyrum* spp. In: *Proc. 9<sup>th</sup> Congress of the Mediterranean Phytopathological Union*. Kusadasi, Turkey, pp. 269-270.
- Mikhailova, L. 2000. Yellow leaf spot of wheat - *Pyrenophora tritici-repentis*. *Mikologiya i Fitopatologiya* 34(1):7-16. (In Russian).
- Miller, T.E. and S.M. Reader. 1987. A guide to the homoeology of chromosomes within the Triticeae. *Theor. Appl. Genet.*, 74: 214–217.
- Molnár, I., L. Gáspár., É. Sárvári, S. Dulai, B. Hoffmann, M. Molnár-Láng and G. Galiba. 2002. Physiological and morphological responses to water stress in *Aegilops biuncialis* and *Triticum aestivum* genotypes with differing tolerance to drought. *Funct Plant Biol.*, 31:1149-1159.
- Monneveux, P. M. Zaharieva and D. Rekika. 2000. The utilisation of *Triticum* and *Aegilops* species for the improvement of durum wheat. *Options Méditerranéennes. Série A*, 40 :71-81.
- Παναγιωτίδης, Σ. 2000. Η μορφολογία της γύρης αυτοφυών ειδών του γένους *Aegilops* L. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ. ρ.ρ 98.
- Rekika, D., M.M. Nachit, J.L. Araus and P. Monneveux. 1998a. Effects of water deficit on photosynthetic rate and osmotic adjustment in tetraploid wheats. *Photosynthetica*, 35:129-138.
- Rekika, D., P. Monneveux and M. Havaux. 1997. The *in vivo* tolerance of photosynthetic membranes to high and low temperatures in cultivated and wild wheats of the *Triticum* and *Aegilops* genera. *Journal of Plant Physiology*, 6:734-738.
- Rekika, D., M. Zaharieva, P. Stankova, X. Xu, I. Souyris and P. Monneveux. 1998b. Abiotic stress tolerance in *Aegilops* species. In: Nachit, M.M., M. Baum, E. Porceddu, P. Monneveux and E. Picard (Eds) *Durum Wheat SEWANA Workshop*, ICARDA, Aleppo, Syria, pp. 113-128.
- Roelfs, A.P. and W.R. Bushnell. 1984. *The Cereal Rusts: Origins, Specificity, Structure and Physiology*, Academic Press.
- Romero, M.D., M.J. Montes, E. Sin, I. Lopez-Braña, A. Duce, J.A. Martín-Sánchez, M.F. Andrés and A. Delibes. 1998. A cereal cyst nematode (*Heterodera avenae* Woll.)

- resistance gene transferred from *Aegilops triuncialis* to hexaploid wheat. *Theor. Appl. Genet.*, 96:1135-1140.
- Sanina, A.A. and L.V. Antsiferova. 1991. Species composition of *Septoria Sacc. spp.* on wheat in the European part of the USSR. *Mycology and Phytopathology*, 25 (3):250-252.
- Van Slageren, M.W. 1994. Wild wheats: a monograph of *Aegilops* L. and *Amblyopyrum* (Jaub and Spach) Eig (Poaceae). Agricultural University, Wageningen, International Center for Agricultural Research in Dry Areas, Aleppo, Syria.
- Waines, J. G., and D. Barnhart. 1992. Biosystematic research in *Aegilops* and *Triticum*. *Hereditas* 116:207–212.

## **The resistance of species of the genus *Aegilops* in abiotic and biotic stress**

**P. Exadactylou, M. Karatasiou and P. Kostopoulou**

Laboratory of Range Science (236), School of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece, e-mail: karatass@for.auth.gr

### **Summary**

Plant species of the genus *Aegilops* belong to Graminae. They are defined as Mediterranean – W. Asian species, consisting of diploid, tetraploid and exaploid species, and bearing many similarities to *Triticum* sp. Many abiotic and biotic factors influence metabolism and growth of *Aegilops* species defining in a major way their existence. Recent studies reveal that species of the *Aegilops* genus exhibit resistance in many abiotic (salinity, drought) and biotic factors (diseases and fungi), bringing into operation many sophisticated ecophysiological and morphological mechanisms, setting *Aegilops* as a very important and precious genus for further improvement of other herbaceous species grown under abiotic and biotic stress. This study reviews the resistance of *Aegilops* sp. to biotic and abiotic stresses placing special emphasis on the respective eco-physiological mechanisms. The various practical and theoretical implications of this resistance are discussed.

**Key words:** Graminae, species improvement, ecophysiological mechanisms