Το λούπινο των Άνδεων στην Ελλάδα, μια πρωτεϊνική καλλιέργεια με πολλαπλές χρήσεις

των Αγγελικής Πετράκη, Τηλέμαχου Χατζηγεωργίου και Πηνελόπης Μπεμπέλη του Εργαστηρίου Βελτίωσης Φυτών και Γεωργικού Πειραματισμού του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Τα τελευταία χρόνια ο γεωργικός τομέας αντιμετωπίζει μία σειρά σημαντικών προκλήσεων όπως η ανάγκη για ασφαλή και καθαρά προϊόντα διατροφής, περιβαλλοντικά βιώσιμη παραγωγή και τις συνεχείς αλλαγές στις προτιμήσεις των καταναλωτών. Επιπλέον οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες σε τροφή λόγω της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού πιέζουν για αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων σε πρωτεϊνικούς και ελαιούχους σπόρους. Σε αυτό το πλαίσιο το λούπινο των Άνδεων (*Lupinus mutabilis*) το οποίο παράγει σπόρους υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνη, έλαιο, φυτικές ίνες, καλλιεργούμενο μάλιστα σε οριακά (δηλαδή χαμηλής γονιμότητας) εδάφη αποτελεί μια αξιόλογη λύση. Επιπλέον οι πολλαπλές χρήσεις ολόκληρου του σπόρου όπως επίσης και μόνο της πρωτεΐνης, του ελαίου ή και άλλων συστατικών του το καθιστούν άριστη πρώτη ύλη για την χρήση του στην αγροδιατροφική, την φαρμακευτική βιομηχανία και την βιομηχανία καλλυντικών.

Ειδικότερα η παραγόμενη βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως χλωρά λίπανση, ενώ οι σπόροι ως τροφή για τον άνθρωπο και τα ζώα εφόσον έχει προηγηθεί ''ξεπίκρισμα'' (επεξεργασία με φυσικό ή χημικό τρόπο), αφαίρεση δηλαδή των πικρών ουσιών που ονομάζονται αλκαλοειδή.

Τα αλκαλοειδή μπορεί να είναι τοξικά εάν καταναλωθούν σε μεγάλες ποσότητες. Γι' αυτό το λόγο με την μέθοδο της βελτίωσης, δημιουργήθηκαν σειρές οι οποίες περιέχουν χαμηλές ποσότητες αλκαλοειδών, τα οποία ωστόσο μπορούν να αξιοποιηθούν από την φαρμακευτική βιομηχανία. Εξαιτίας της ανακάλυψης αυτών των νέων σειρών οι οποίες παράγουν σπόρους με υψηλή θρεπτική αξία και ποιότητα, με πρωτεΐνη (41-51%) και έλαιο (14-24%), οι βιομηχανίες καλλυντικών, φαρμάκων και τροφίμων έδειξαν ενδιαφέρον για την καλλιέργειά του στην Ευρώπη.

Εικόνα 1. LIBBIO (Lupinus mutabilis for Increased Biomass from marginal lands and value for BIOrefineries)

Το εργαστήριο Βελτίωσης του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών σε συνεργασία με 13 φορείς (8 δημόσιους ερευνητικούς οργανισμού και 5 ιδιωτικούς φορείς) από 7 Ευρωπαϊκές χώρες, συμμετέχει στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα, LIBBIO (*Lupinus mutabilis* for Increased Biomass from marginal lands and value for BIOrefineries, http://www.libbio.net) (εικόνα 1).

Οι στόχοι του προγράμματος είναι η δημιουργία προϊόντων βρώσιμων ή μη, ζωοτροφών και βιομάζας από ποικιλίες λούπινου των Άνδεων (εικόνα 2) προσαρμοζόμενες στις Ευρωπαϊκές συνθήκες καλλιέργειας. Σε αυτό το πλαίσιο καταχωρήθηκε η πρώτη Ευρωπαϊκή ποικιλία με ονομασία COTOPAXI.

Ο ρόλος του ΓΠΑ ήταν η καλλιέργεια του λούπινου των Άνδεων στην Ελλάδα για πρώτη φορά, η διερεύνηση άριστων συνθηκών για την καλλιέργεια, η μελέτη μορφολογικών και αγροκομικών χαρακτηριστικών και η επίδραση της καλλιέργειας στην εδαφική γονιμότητα. Για την μελέτη όλων των προαναφερθέντων πραγματοποιήθηκαν πειράματα και αποδεικτικοί αγροί σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας,

Εικόνα 2. Λούπινο των Άνδεων

Καλλιεργητικές τεχνικές

Εδαφολογικές και κλιματολογικές απαιτήσεις του λούπινου των Άνδεων στην Ελλάδα

Το Λούπινο των Άνδεων είναι μία καλλιέργεια που ήρθε από την Νότια Αμερική στην Ευρώπη, ως εκ τούτου δεν είναι πλήρως προσαρμοσμένη στις Ευρωπαϊκές συνθήκες και αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις χαμηλές ή ασταθείς αποδόσεις. Όπως και άλλα είδη λούπινου, το Λούπινο των Άνδεων, προτιμά ελαφρά (αμμώδη) εδάφη με χαμηλό ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$) <20% και pH <7. Τέτοια εδάφη βρίσκονται σε πολλές περιοχές της χώρας μας, μάλιστα σε αυτές που παραδοσιακά καλλιεργείται το λούπινο, όπως η Μάνη, η Κρήτη και διάφορα νησιά Αιγαίου. Επιπλέον περιοχές με χαμηλή εδαφική περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο βρίσκονται κυρίως στην Δυτική και βόρεια Ελλάδα, αλλά και σε εδαφικές «νησίδες» σε πολλές περιοχές στην χώρα μας.

Η προετοιμασία του εδάφους προ της σποράς εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους. Εάν το έδαφος είναι βαρύ, πρέπει να προηγηθεί όργωμα ώστε να αεριστεί και έτσι να προστατευθεί από την κατακράτηση νερού, ενώ σε όλες τις περιπτώσεις συνίσταται σβάρνισμα. Χαμηλές θερμοκρασίες στα αρχικά στάδια ανάπτυξης του φυτού μπορεί να είναι επιζήμιες για την ανάπτυξη και απόδοση του λούπινου, ενώ υψηλές ανοιξιάτικες θερμοκρασίες άνω των 27 ^{o}C κατά την ανθοφορία οδηγούν σε χαμηλότερες αποδόσεις. Για τις συνθήκες της Νότιας Ευρώπης συνίσταται πρώιμη σπορά, από τον Οκτώβριο έως τον Νοέμβριο.

Το βάθος σποράς δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4εκ., η προτεινόμενη ποσότητα σπόρου ανά στρέμμα είναι τα 9 kg αν και μπορεί να κυμαίνεται από 4 έως 16 kg ανά στρέμμα ανάλογα με την επιθυμητή πυκνότητα σποράς το βάρος και την βλαστικότητα του σπόρου. Όταν σπέρνεται σε γραμμές με μηχανή σποράς δημητριακών, συνίσταται οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών να είναι 10-20 εκ. και πυκνότητα φύτευσης 25-70 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο.

Βασικοί εχθροί και ασθένειες του Λούπινου των Άνδεων στην Ελλάδα

Πολλά κολεόπτερα (σκαθάρια), (*Astylus* spp.) τα οποία τρέφονται από την γύρη των ανθέων, έχει διαπιστωθεί ότι προτιμούν τα άνθη του λούπινου των Άνδεων από τα υπόλοιπα βλαστικά μέρη του φυτού, προκαλώντας μείωση της παραγωγής. Τρία είδη Κολεοπτέρων έχουν καταγραφεί στο *L. mutabilis* στην Ελλάδα. Ειδικότερα τα *Tropinota hirta* Poda, *T. Squalida* Scopoli και *Oxythyrea funesta* Poda παρατηρήθηκαν σε δύο περιοχές (Αθήνα, Ερυθρές) να τρέφονται από τα άνθη. Η αντιμετώπιση αυτών των ειδών γίνεται με παγίδες σε πρώιμες και όψιμες καλλιέργειες κατά το στάδιο της ανθοφορίας. Άλλες ασθένειες που εμφανίζονται συχνά στην Ελλάδα είναι το ωίδιο, το οποίο δεν αποτελεί σημαντική απειλή. Σε μεγαλύτερα στάδια ανάπτυξης παρουσιάζεται η σημαντικότερη ασθένεια του λούπινου των Άνδεων που είναι η ανθράκωση που προκαλείται από τον μύκητα *Colletotrichum lupini* (Bondar) Damm, P.F. Cannon & Crous, ο μύκητας αυτός προσβάλει και άλλα είδη λούπινου προκαλώντας μείωση έως και πλήρη απώλεια της παραγωγής.

Ζιζάνια και αντιμετώπισή

Η αντιμετώπιση των ζιζανίων στο Λούπινο των Άνδεων, βασίζεται σε προ-φυτρωτικά ζιζανιοκτόνα και σε μηχανικές μεθόδους όπως το φρεζάρισμα και το σκάλισμα. Η αύξηση της πυκνότητας φύτευσης μπορεί να μειώσει τον πληθυσμό των ζιζανίων σημαντικά.

Συγκομιδή

Η συγκομιδή της καλλιέργειας του λούπινου γίνεται όταν αυτά ωριμάζουν. Στις περιοχές της Νότιας Ευρώπης, η συγκομιδή των καρπών που συλλέγονται σε ξηρά μορφή γίνεται τον Μάιο/Ιούνιο όταν η ξηρασία σταματά την ανάπτυξη των φυτών. Η συγκομιδή του Λούπινου

των Άνδεων γίνεται όταν πέσουν τα φύλλα και όλο το φυτό είναι ξερό, με τη μηχανή (κομπίνα) που χρησιμοποιείται για την συγκομιδή των σιτηρών.

Προϊόντα του λούπινου

Η σύνθεση των σπόρων του Λούπινου των Άνδεων, είναι πλούσια σε πρωτεΐνη και αυτό κάνει την καλλιέργεια πολύτιμη τόσο για την διατροφή των ανθρώπων όσο και των ζώων αλλά και την κοσμετολογία. Η προστιθέμενη αξία που δίνουν στην κοσμετολογία και στην διατροφή όπως σε κραγιόν, αντι-γηραντικές κρέμες, σαμπουάν, conditioner, dressing, μαγιονέζα, σάλτσα πεστο, ζυμαρικά, άλευρα και σε σούπες, καθιστά την συγκεκριμένη καλλιέργεια ενδιαφέρουσα ευκαιρία, τόσο για τους Ευρωπαίους καταναλωτές όσο και για τις επιχειρήσεις. Οι δυνατότητες των συστατικών του λούπινου έχουν αναγνωριστεί για την παραγωγή προϊόντων περιποίησης μαλλιών και δέρματος (Εικόνα 3).

Εικόνα 3. Σαπούνι από έλαιο λούπινου

Ο ρόλος και προοπτικές του Λούπινου των Άνδεων στην Ελλάδα.

Ο αγρότης που νοιάζεται για την φροντίδα του εδάφους του πρέπει να εξετάσει την καλλιέργεια του λούπινου. Το λούπινο προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στη βιώσιμη καλλιεργητική τεχνική της αμειψισποράς. Λόγω της συμβίωσής του με ριζοβακτήρια (*Bradyrhizobium* spp.), έχει την ικανότητα να δεσμεύει άζωτο από την ατμόσφαιρα. Επιπλέον, το λούπινο όταν ενσωματώνεται στο έδαφος αυξάνει την οργανική ουσία του, η οποία στη συνέχεια αυξάνει την βιοποικιλότητα και την εδαφική υγρασία. Το λούπινο μπορεί να αξιοποιήσει μεγαλύτερο κλάσμα φωσφόρου, καθιστώντας τον φώσφορο διαθέσιμο για την καλλιέργεια μέσω των ριζών. Σε αυτό το πλαίσιο μπορεί να θεωρηθεί σημαντικό κομμάτι της εναλλαγής καλλιεργειών με σιτηρά. Στην Ελλάδα αποδόσεις διαφόρων πληθυσμών κυμαίνονται από 20έως 150 κιλά/στρέμμα. Παρόλα αυτά οι εισροές σε σχέση με άλλες καλλιέργειες όπως τα σιτηρά είναι ιδιαίτερα χαμηλότερες καθώς δεν χρησιμοποιούνται ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα κ.α. Υψηλότερες αποδόσεις έως και 500 κιλά/ στρέμμα φαίνεται να είναι δυνατές εάν η εισαγωγή νέων ποικιλιών συνοδεύεται από συμβουλές ειδικών γεωπόνων και τα λούπινα αυτά καλλιεργούνται σε άριστες εδαφικές και κλιματικές συνθήκες.