

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι.) ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΟΡΤΟΔΕΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΛΟΝΤΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΜΠΙΖΡΕΜΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής υλοποιήθηκε με την υποστήριξη ενός αριθμού ανθρώπων, στους οποίους θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου. Πρώτα από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Μπιζρέμη Παναγιώτη για την υπόδειξη του θέματος και για την επικοινωνιακή συνεργασία μας για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Θερμές ευχαριστίες απευθύνω και στη σύζυγό μου Σοφία για την αμέριστη συμπαράσταση, όπως επίσης και στους γονείς μου, Βασίλη και Μαρία, για την ηθική συμπαράσταση όλα αυτά τα έτη των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρακάτω εργασία θα παρουσιαστούν τα εξής κεφάλαια: Αρχικά θα αναφερθούμε σε μια ιστορική αναδρομή της χρήσης χορτοδετικών μηχανών από τον προηγούμενο αιώνα μέχρι σήμερα. Στη συνέχεια, θα αναλυθούν εκτενώς οι τύποι χορτοδετικών μηχανών και ο τρόπος λειτουργίας τους ανάλογα με το είδος δέματος που παράγουν. Το επόμενο κεφάλαιο αναφέρεται στην πυκνότητα του δέματος και τη σημασία αυτής. Περαιτέρω, θα σχολιαστούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των χορτοδετικών μηχανών που κυκλοφορούν στην ελληνική αγορά και ο τρόπος με τον οποίο μπορούμε να επιτύχουμε την όσο πιο ασφαλή χρήση τους. Τέλος, θα περιγράψουμε τον τρόπο με τον οποίο μεταφέρονται τα δέματα για να αποθηκευτούν, ενώ θα γίνει και μία συνοπτική παρουσίαση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων από τη χρήση χορτοδετικών μηχανών.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦ. 1) Εισαγωγή	σελ. 6
ΚΕΦ. 2) Ιστορία των χορτοδετικών μηχανών και των τρόπων αποθήκευσης των δεμάτων	σελ. 8
ΚΕΦ 3) Τύποι χορτοδετικών μηχανών	σελ.12
3.1) Μηχανές παραγωγής κυλινδρικών και ορθογώνιων δεμάτων.....	σελ12
3.2)Μηχανές παραγωγής μικρού ή μεγάλου δέματος.....	σελ14
3.3)Διαχωρισμός μηχανών ανάλογα με τον τρόπο δεσίματος.....	σελ15
3.4)Διαχωρισμός μηχανών ανάλογα με τον τρόπο μετάδοσης της κίνησης.....	σελ16
ΚΕΦ. 4) Τρόπος λειτουργίας των χορτοδετικών μηχανών	σελ.18
4.1)Μηχανισμός παραλαβής χόρτου.....	σελ20
4.2)Μηχανισμός μεταφοράς και τροφοδοσίας του χόρτου.....	σελ20
4.3)Μηχανισμός συμπίεσης του χόρτου.....	σελ22
4.4.)Μηχανισμός διαχωρισμού και δεσίματος χόρτου.....	σελ23
ΚΕΦ. 5) Η πυκνότητα του δέματος	σελ. 29
ΚΕΦ.6) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των χορτοδετικών μηχανών	σελ. 32
ΚΕΦ.7) Ασφαλής χρήση των χορτοδετικών μηχανών	σελ. 37
ΚΕΦ. 8) Μεταφορά των δεμάτων	σελ.50
8.1) Μεταφορά δεμάτων με τα χέρια.....	σελ50
8.2) Μεταφορά με μεταφορικά οχήματα των δεμάτων.....	σελ50
8.2.1)Αυτόματη παραλαβή δεμάτων με αναβατόριο.....	σελ51
8.2.2) Φόρτωση δεμάτων με εκτίναξη.....	σελ51
8.2.3) Αυτόματο μεταφορικό όχημα δεμάτων.....	σελ52
ΚΕΦ.9) Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα στη χρήση των χορτοδετικών μηχανών	σελ 54
9.1) Πλεονεκτήματα χρήσης χορτοδετικών μηχανών.....	σελ54

9.2) Μειονεκτήματα χρήσης χορτοδετικών μηχανών.....σελ.55
ΚΕΦ.10) Επίλογος – Συμπεράσματασελ.56
Βιβλιογραφίασελ.58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το θέμα της παρακάτω πτυχιακής εργασίας είναι οι χορτοδετικές μηχανές. Στην εποχή της μηχανοποίησης και της αυτοματοποίησης των αγροτικών εργασιών, δημιουργήθηκε η ανάγκη για χρήση χορτοδετικών μηχανών. Αυτό συνέβη διότι ήταν απαραίτητο να μειωθεί ο χρόνος της συλλογής του χόρτου που επρόκειτο να χρησιμοποιηθεί για τη σίτιση των ζώων και να αυξηθεί η αποδοτικότητα, μέσω της μείωσης των απαραίτητων εργατικών χεριών και την αύξηση του κέρδους. Η χρήση των χορτοδετικών μηχανών συνετέλεσε αποτελεσματικά στη βελτίωση των συνθηκών συγκομιδής του χόρτου, ενώ με την πάροδο των ετών και την πρόοδο της τεχνολογίας είναι ευνόητο ότι οι μηχανές αυτές γίνονται ολοένα και πιο αποτελεσματικές.

Στην αρχή της εργασίας θα παρουσιαστεί μία σύντομη αναδρομή στην ιστορία της χρήσης χορτοδετικών μηχανών και αποθήκευσης του χόρτου από το τέλος του 19^{ου} αιώνα και μετέπειτα. Στη συνέχεια, θα αναφερθούμε στους επιμέρους τύπους χορτοδετικών μηχανών. Ο βασικός διαχωρισμός τους, όπως θα παρουσιαστεί λεπτομερώς, εξαρτάται από το σχήμα του δέματος που παράγουν. Μπορεί δηλαδή να είναι είτε ορθογώνια είτε κυλινδρικά. Στο επόμενο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στον τρόπο λειτουργίας των χορτοδετικών μηχανών. Ειδικότερα θα παρουσιαστεί ο τρόπος λειτουργίας των μηχανών, που παράγουν τόσο κυλινδρικά όσο και ορθογώνια δέματα. Ο μηχανισμός των μηχανών παραγωγής κυλινδρικών δεμάτων αποτελείται από ιμάντες και περιστρεφόμενους κυλίνδρους, ενώ οι μηχανές που παράγουν ορθογώνια δέματα έχουν τέσσερις βασικούς μηχανισμούς συνεργαζόμενους μεταξύ τους: το μηχανισμό παραλαβής χόρτου, το μηχανισμό μεταφοράς και τροφοδοσίας χόρτου, το μηχανισμό συμπίεσης και το μηχανισμό διαχωρισμού και δεσίματος των δεμάτων.

Ακολούθως, πρόκειται να αναλυθεί η σημασία της πυκνότητας του δέματος και ο τρόπος που μπορεί να επιτευχθεί η ιδανική πυκνότητα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η μεγαλύτερη δυνατή απόδοση της μηχανής και η ποιότητα του δέματος. Επιπλέον θα γίνει λόγος για τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μοντέλων χορτοδετικών μηχανών που κυκλοφορούν στην Ελλάδα. Συγκεκριμένα μεταξύ άλλων θα ασχοληθούμε με τις διαστάσεις

των χορτοδετικών μηχανών, το βάρος τους, το μήκος του θαλάμου συμπίεσης, την ισχύ του δυναμοδότη, τον αριθμό των μαχαιριών κοπής, το μήκος κοπής και τις διαστάσεις του δέματος που παράγεται. Η μελέτη των τεχνικών χαρακτηριστικών και ο αναλογισμός του κόστους του μηχανήματος είναι οι παράγοντες που συντελούν στην λήψη της απόφασης για την αγορά μιας χορτοδετικής μηχανής.

Περαιτέρω, θα παρουσιαστούν οι κίνδυνοι από την πλημμελή συντήρηση και την μη τήρηση των κανόνων ασφαλείας και των οδηγιών που παρέχουν οι κατασκευάστριες εταιρείες, καθώς και οι επιπτώσεις στον χειριστή από τις καιρικές συνθήκες όπως επίσης και τον θόρυβο από την λειτουργία της μηχανής. Συνεχίζοντας θα αναφερθούμε στον τρόπο που γίνεται η φόρτωση των δεμάτων κατά την παραλαβή τους από το χωράφι και την μεταφορά τους στην αποθήκη όπου και θα φυλαχθούν. Η φόρτωση των δεμάτων μπορεί να γίνει είτε με τα χέρια είτε με αυτόματη παραλαβή από το χωράφι, είτε με εκτίναξη των δεμάτων σε ρυμουλκούμενο όχημα με αυτόματο τρόπο.

Ολοκληρώνοντας την παρακάτω εργασία θα συνοψιστούν ορισμένα από τα πλεονεκτήματα που ενέχει η χρήση των χορτοδετικών μηχανών στην καλλιέργεια όπως π.χ. , η αύξηση της ταχύτητας εργασίας και η εν γένει βελτίωση της αποδοτικότητας. Ωστόσο παρουσιάζονται και κάποια μειονεκτήματα που ενδέχεται να συνεπάγεται η χρήση χορτοδετικών μηχανών, όπως για παράδειγμα, το μεγάλο κόστος αγοράς, επισκευής και συντήρησης τέτοιου είδους μηχανών.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΧΟΡΤΟΔΕΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΡΟΠΩΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΜΑΤΩΝ

Πριν από την έλευση των χορτοδετικών μηχανών, η δεματοποίηση ήταν μια επίπονη διαδικασία για την οποία χρησιμοποιούνταν δρεπάνια και δίκρανα. Οι αγρότες χρησιμοποιούσαν χορτοκοπτικά με δρεπάνι τα οποία έσερναν άλογα και στη συνέχεια στοίβαζαν το άχυρο άτακτα σε αχυρώνες με αποτέλεσμα αυτό να καταλαμβάνει αρκετό χώρο. Στα τέλη του 19ου και στις αρχές του 20ου αιώνα, ο τρόπος καλλιέργειας της γης άλλαξε δραματικά με την εισαγωγή μηχανών.



Εικόνα 2-1, 2-2 Χορτοκοπτικά με δρεπάνι που τα σέρνουν άλογα

Στα μέσα του 19ου αιώνα εισήχθη η χρήση των σταθερών χορτοδετικών μηχανών. Σε αυτές τις μηχανές, οι οποίες λειτουργούσαν με την κίνηση αλόγων σε κεκλιμένο ποδόμυλο, οι αγρότες έπρεπε να ρίχνουν το άχυρο μέσα στην πρέσα και να έπειτα να δένουν το συμπιεσμένο άχυρο σε δέματα. Συγκεκριμένα, καθώς ο διάδρομος του ποδόμυλου κουνιόταν με κάθε βήμα των αλόγων, γυρνούσε έναν άξονα ο οποίος μέσω διαφόρων γραναζιών, οδηγούσε ένα έμβολο στην πρέσα που συμπίεζε το άχυρο. Όταν το δέμα έφτανε το σωστό

μέγεθος, αυτό έπεφτε σε ένα θάλαμο όπου έπρεπε να δεθεί με σύρμα ή σπάγκο με το χέρι. Καθώς βελτιωνόταν η τεχνολογία, τα άλογα αντικαταστάθηκαν από μηχανές ατμού, οι οποίες τελικά αντικαταστάθηκαν με μηχανές εσωτερικής καύσης.

Αργότερα, οι χορτοδετικές μηχανές έγιναν από σταθερές κινητές, με ένα σύστημα με το οποίο μάζευαν το άχυρο από το έδαφος τροφοδοτώντας έτσι ένα θάλαμο. Συχνά, οι μηχανές αυτές ήταν εξοπλισμένες με αερόψυκτους βενζινοκινητήρες. Η μεγαλύτερη αλλαγή σε αυτό τον τύπο μηχανών μέχρι το 1940 ήταν ο εξοπλισμός τους με δυναμοδότη, σε αντιδιαστολή με τη μηχανή εσωτερικής καύσης.

Γύρω στο 1930, οι χορτοδετικές μηχανές συνδέθηκαν με γεωργικούς ελκυστήρες με ιπποδύναμη 20 ίππων και λιγότερο. Το άχυρο συγκεντρωνόταν αυτόματα από το έδαφος, ενώ ο γεωργικός ελκυστήρας κινείτο στο αγρόκτημα και άφηνε δέματα με άχυρο. Μια άλλη ομάδα εργατών, με άλογα και με ένα όχημα με καρότσα ερχόταν και συγκέντρωνε τα δέματα πάνω στο όχημα, ενώ κάποιος άλλος εργάτης στοιβαζε το δέματα για τη μεταφορά τους στον αχυρώνα.



Εικόνα 2-3 Ρυμούλκηση οχήματος με καρότσα στον γεωργικό ελκυστήρα ακριβώς πίσω από τη χορτοδετική μηχανή

Μια μετέπειτα καινοτομία που συνέβαλε ιδιαίτερα στην εξοικονόμηση χρόνου, ήταν η ρυμούλκηση του οχήματος με την καρότσα στον γεωργικό ελκυστήρα ακριβώς πίσω από τη χορτοδετική μηχανή. Σε αυτή την περίπτωση, το δέμα ωθείτο σε μία κεκλιμένη ράμπα, από την οποία αγκιστρωνόταν από κάποιον εργάτη και στοιβαζόταν πάνω στο όχημα με την καρότσα, ενώ η χορτοδετική μηχανή παρήγαγε το επόμενο δέμα.

Εν τω μεταξύ και καθώς η ιπποδύναμη του γεωργικού ελκυστήρα αυξανόταν, έγινε δυνατή η χρήση χορτοδετικών μηχανών ρίψης. Αυτό το είδος μηχανών περιόρισε σημαντικά την αναγκαιότητα ύπαρξης ενός εργάτη που στεκόταν στο όχημα και συγκέντρωνε τα έτοιμα δέματα. Ο πρώτος μηχανισμός ρίψης χρησιμοποιούσε δύο γρήγορα κινούμενους ιμάντες

τριβής για να πιάνει τα έτοιμα δέματα και να τα πετάει στο όχημα με την καρότσα. Σε αυτή τη φάση, το όχημα αυτό είχε διαμορφωθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να έχει ένα σκελετό με τρεις πλευρές ανοιχτό στην μπροστινή πλευρά για να λειτουργεί ως ένα είδος διχτυού για τα δέματα που πετάγονταν.

Ενώ η ιπποδύναμη αυξανόταν περαιτέρω, η επόμενη καινοτομία ήταν η χορτοδετική μηχανή με υδραυλικό σύστημα πετάγματος. Η μηχανή αυτή λειτουργούσε ως εξής: καθώς το δέμα έβγαινε από το δεματοποιητή, ωθούντο κατευθείαν σε μια επίπεδη επιφάνεια. Όταν όλο το δέμα είχε μετακινηθεί πάνω σε αυτή την επιφάνεια, αυτή ξαφνικά εκτινασσόταν, ωθούμενη από ένα μεγάλο υδραυλικό κύλινδρο, σπρώχνοντας σαν καταπέλτης το δέμα στο πίσω όχημα. Αυτή η μέθοδος είχε το πλεονέκτημα ότι ασκούσε πολλή λιγότερη πίεση στα δέματα σε σχέση με την προηγουμένως χρησιμοποιούμενη. Στη μέθοδο των ιμάντων τριβής υπήρχε ο φόβος να πιεστούν υπερβολικά οι σπάγκοι που συγκρατούσαν τα δέματα και αυτό δημιουργούσε φόβο διάσπασης των δεμάτων όταν αυτά έφταναν στην καρότσα. Βελτιώσεις στα υδραυλικά συστήματα επέτρεψαν την εισαγωγή των μεγάλων χορτοδετικών μηχανών στρογγυλών δεμάτων τη δεκαετία του 1960.

Όσον αφορά στην αποθήκευση των δεμάτων, η χρησιμοποίηση ηλεκτρισμού έπαιξε σημαντικό ρόλο στην βελτίωση των μεθόδων. Πριν το 1940 σε πολλές αγροτικές περιοχές δεν υπήρχε ηλεκτρισμός, κάποιοι αγρότες όμως είχαν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν γεωργικούς ελκυστήρες, με τους οποίους εξυπηρετούσαν και αγρότες από γειτονικά αγροκτήματα οι οποίοι χρησιμοποιούσαν ακόμη άλογα. Εκείνη την εποχή, για να ανεβάσουν τα δέματα στην αποθήκη, χρησιμοποιούσαν ένα σύστημα με τροχαλίες που είχε στηθεί στην κορυφή της αποθήκης και κατά μήκος αυτής.



Loading hay into barn. Maxwell farm, Jasper County, Iowa. FSA.

Εικόνα 2-4 Σύστημα ανύψωσης με τροχαλίες στην κορυφή της αποθήκης

Στο κάτω μέρος αυτού του συστήματος υπήρχε μια βέργα με αναδιπλούμενες ακίδες συγκράτησης. Ένα όχημα με καρότσα έφτανε μέχρι το τέλος της αποθήκης και κάτω από τη ράγα που συγκρατούσε τη βέργα, αυτή χαμήλωνε και γάντζωνε ένα δέμα. Το σχοινί της τροχαλίας χρησίμευε για να ανυψώνεται χειροκίνητα το δέμα, μέχρι να διασχίσει το χώρο αποθήκευσης και να στοιβαχθεί το κατάλληλο μέρος. Όταν το πάτωμα του χώρου αποθήκευσης γέμιζε, τα επόμενα δέματα ανυψώνονταν τόσο ώστε να φτάσουν μέχρι την κορυφή της αποθήκης.

Όταν έφτασε ο ηλεκτρισμός, το σύστημα των τροχαλιών αντικαταστάθηκε από μηχανοκίνητους μεταφορείς δεμάτων, γνωστούς ως ανελκυστήρες. Ένας τυπικός ανελκυστήρας, είχε έναν ανοιχτό σκελετό με μία αλυσίδα με ακίδες ανά μερικά εκατοστά για να πιάνει τα δέματα και να τα μεταφέρει. Ένας ανελκυστήρας αντικατέστησε ολόκληρο το σύστημα τροχαλιών, ενώ ένας δεύτερος τοποθετούνταν υπό γωνία 30 μοιρών σε μια άκρη του χώρου αποθήκευσης με σκοπό να ανεβάζει τα δέματα στον ανελκυστήρα της κορυφής. Ένας εργάτης έπρεπε να τοποθετήσει ένα δέμα τη φορά στο ανελκυστήρα που ήταν υπό γωνία. Όταν το δέμα έφτανε στον ανελκυστήρα της οροφής, άνοιγαν ορισμένες ρυθμιζόμενες πύλες εναπόθεσης πάνω σε αυτόν, τραβώντας ένα καλώδιο που βρισκόταν στο πάτωμα του αχυρώνα. Με αυτό τον τρόπο, τα δέματα μπορούσαν να εναποτεθούν σε διάφορα επιθυμητά σημεία μέσα στο χώρο αποθήκευσης. Το πλεονέκτημα από τη χρήση αυτής της μεθόδου ήταν να μειωθεί το προσωπικό που ήταν απαραίτητο για να τακτοποιηθούν τα δέματα, καθώς ένα μόνο άτομο μπορούσε να κινεί τους ανελκυστήρες.

Η διαδικασία ανάκτησης των δεμάτων από το χώρο αποθήκευσης έχει παραμείνει σχετικά αμετάβλητη με το πέρασμα των χρόνων. Συνήθως εργάτες σκαρφάλωναν στις στοίβες των δεμάτων και τα έσπρωχναν μέχρι να φτάσουν στην έξοδο της αποθήκης.

Εταιρείες όπως οι John Deere, New Holland, and Hesston βελτιώνουν συνεχώς τις χορτοδετικές μηχανές, καθιστώντας τις αναπόσπαστο κομμάτι τις σύγχρονης γεωργίας, ενώ ταυτόχρονα βελτιώνονται εξίσου και οι μέθοδοι αποθήκευσης των δεμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΥΠΟΙ ΧΟΡΤΟΔΕΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Η συνεχής έρευνα για μεθόδους εξοικονόμησης χρόνου και κόπου στη συγκομιδή άχυρου ή σανού οδήγησε στην ανακάλυψη των χορτοδετικών μηχανών.

Η χορτοδετική μηχανή είναι ένα είδος γεωργικού μηχανήματος που χρησιμοποιείται για τη συμπίεση σοδειάς η οποία έχει κοπεί (συνήθως μη τη χρήση θερίζοαλωνιστικών μηχανών) και βρίσκεται σε σωρούς (π.χ. άχυρο, βαμβάκι, σανό), με τρόπο έτσι ώστε να διευκολύνεται η μεταφορά και η αποθήκευσή τους. Σε γενικές γραμμές, χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι χορτοδετικών μηχανών, οι οποίοι διαφέρουν στον τύπο δεμάτων που παράγουν, το μέγεθος ή το εάν χρησιμοποιούν διάφορα υλικά όπως σπάγκο, καλώδιο, πλαστικό ή δίχτυ, για να συγκρατούν τα δέματα.

Συγκεκριμένα, οι χορτοδετικές μηχανές είναι δυνατό να καταταχθούν σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με

- το σχήμα των δεμάτων που δημιουργούν (ορθογώνια ή κυλινδρικά)
- το μέγεθος των δεμάτων που δημιουργούν (μεγάλα ή μικρά)
- το εάν συγκρατούν τα δέματα που παράγουν και αν ναι με ποιο υλικό
- το αν παίρνουν κίνηση από τον άξονα μετάδοσης της κίνησης του ελκυστήρα ή από ανεξάρτητη μηχανή
- το αν είναι κινούμενες ή στάσιμες μηχανές

3.1) Ο βασικός διαχωρισμός των τύπων των χορτοδετικών μηχανών που χρησιμοποιούνται ευρέως είναι το σχήμα των δεμάτων που δημιουργούν κατά τη λειτουργία τους. Έτσι, τα δέματα είναι δυνατόν να είναι κυλινδρικά ή ορθογώνια.



Εικόνα 3-1 Χορτοδετική μηχανή ορθογώνιων δεμάτων



Εικόνα 3-2 Χορτοδετική μηχανή κυλινδρικών δεμάτων

Στις χορτοδετικές μηχανές που παράγουν κυλινδρικές μπάλες, το μήκος της μπάλας είναι συνήθως σταθερό, ποικίλει βέβαια ανάλογα με τις διαστάσεις της μηχανής, ενώ η διάμετρος του δέματος μπορεί να ρυθμίζεται.



Εικόνα 3-3 Κυλινδρικά δέματα

Αντίθετα στις χορτοδετικές μηχανές που παράγουν ορθογώνια δέματα, το πλάτος και το ύψος του δέματος είναι σταθερό, ενώ το μήκος είναι δυνατό να ρυθμίζεται.



Εικόνα 3-4 Ορθογώνια δέματα



Εικόνα 3-5 Ορθογώνια δέματα

3.2) Όσον αφορά τη διάκριση των μηχανών με βάση το μέγεθος του δέματος (παραγωγή μικρών ή μεγάλων δεμάτων), σημειώνεται ότι η επιλογή του κατάλληλου μηχανήματος καθορίζεται από το χειριστή της μηχανής ανάλογα με: i) τον τρόπο διάθεσης και χρησιμοποίησης του δέματος και ii) την ποσότητα του χόρτου που δεματοποιείται ανά μονάδα χρόνου, δηλαδή η απόδοση της μηχανής.

Για παράδειγμα, στις περιπτώσεις που τα δέματα πρόκειται να μεταφερθούν και να πωληθούν σε περιοχές που απέχουν μεγάλες αποστάσεις, τότε προτιμάται η δεματοποίηση σε μεγάλα δέματα.



Εικόνα 3-6 Μεγάλο κυλινδρικό δέμα



Εικόνα 3-7 Μικρό κυλινδρικό δέμα

Σε αντιδιαστολή, οι μικρότερες μπάλες είναι προτιμότερες στις περιπτώσεις που τα δέματα προορίζονται για να καλύψουν τις ανάγκες ενός αγροκτήματος, διότι μπορούν να διαχειριστούν πολύ πιο εύκολα.¹

Για αυτό το λόγο, οι εταιρείες παραγωγής χορτοδετικών μηχανών διαθέτουν μηχανήματα δημιουργίας μικρών και μεγάλων δεμάτων, είτε αυτά είναι κυλινδρικά είτε ορθογώνια.

3.3) Εν συνεχεία, οι χορτοδετικές μηχανές διαχωρίζονται ανάλογα με το δέσιμο των δεμάτων που παράγουν. Έτσι, η απαραίτητη σταθερότητα των δεμάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης εκμετάλλευσης, διασφαλίζεται στις μηχανές που έχουν αυτή τη δυνατότητα, με τη χρήση σπάγκου, δικτιού, καλωδίου ή πλαστικού φιλμ.



Εικόνα 3-8 Δέματα με φιλμ

¹ Γαβριηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. εκδ.Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη).



Εικόνα 3-9 Δέματα με φιλμ

3.4) Τα μηχανήματα που κατά κανόνα χρησιμοποιούνται είναι αυτά που παίρνουν κίνηση από τον άξονα μετάδοσης της κίνησης του ελκυστήρα και είναι κινούμενα και όχι στάσιμα. Όπως αναφέρεται², οι μηχανές που λειτουργούν εν στάση χρησιμοποιούνται κατά βάση ως αχυροπιεστικές μηχανές.



Εικόνα 3-10 Σταθερή χορτοδετική μηχανή

Επιπλέον, υπάρχουν και οι βιομηχανικές χορτοδετικές μηχανές οι οποίες χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις ανακύκλωσης υλικών, κατά βάση για τη δεματοποίηση μετάλλου, πλαστικού ή χαρτιού.³

² Γαβρηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. Εκδόσεις Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη).

³ Wikipedia(2014). <http://en.wikipedia.org/wiki/Baler>. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης 24-2-2014

Οι μηχανές δεματοποίησης για ορθογώνια δέματα μπορεί να είναι συρόμενες, ημιφερόμενες ή αυτοκίνητες. Σε αντίθεση με τις αυτοκίνητες μηχανές, οι συρόμενες και οι ημιφερόμενες οι οποίες παίρνουν κίνηση από τον άξονα μεταδόσεως της κίνησης του ελκυστήρα ή από έναν ιδιαίτερο κινητήρα ο οποίος βρίσκεται τοποθετημένος πάνω στη μηχανή.

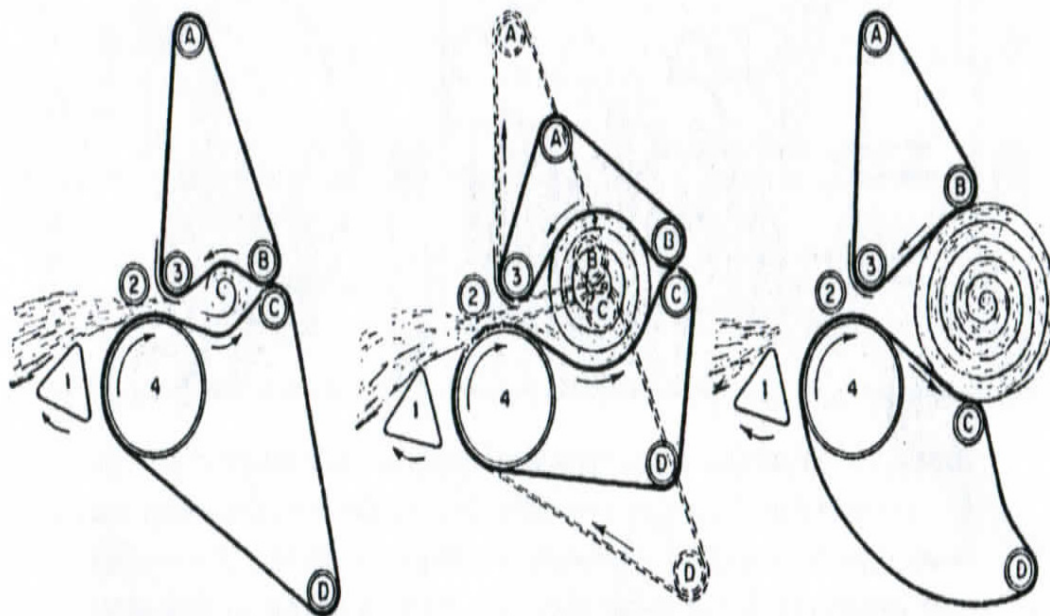


Εικόνα 3-11 Κυλινδρικά δέματα με φιλμ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΧΟΡΤΟΔΕΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, ένας βασικός διαχωρισμός των μηχανών δεματοποίησης αφορά στο εάν αυτές παράγουν κυλινδρικά ή ορθογώνια δέματα. Είναι αναμενόμενο, ο τρόπος λειτουργίας των μηχανών που παράγουν κυλινδρικά δέματα να είναι διαφορετικός από αυτόν που παράγουν ορθογώνια. Συγκεκριμένα ο τρόπος λειτουργίας των μηχανών που παράγουν κυλινδρικά δέματα είναι ο εξής: ⁴Το χόρτο παραλαμβάνεται από το έδαφος από ένα κύλινδρο τροφοδοτήσεως και διέρχεται από δύο οδηγούς κυλίνδρους, εφόσον δεχθεί πίεση από τον κύλινδρο πίεσεως. Ο μηχανισμός αποτελείται από ιμάντες και περιστρεφόμενους κυλίνδρους, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα



Εικόνα 4-1 Παραστατικό διάγραμμα του τρόπου σχηματισμού των κυλινδρικών δεμάτων 1)κύλινδρος τροφοδοτήσεως 2)κύλινδρος πίεσεως 3 και 4)κύλινδροι οδηγοί. B και C κύλινδροι μετακινούμενοι. A και D κύλινδροι που απομακρύνονται μετά την έξοδο του δέματος⁵

Όπως παρουσιάζεται στο δεύτερο σχήμα της εικόνας 9 ,όταν αρχίζει η δεματοποίηση νέου δέματος οι κύλινδροι A και D παίρνουν τις ακραίες θέσεις τους (διακεκομμένες γραμμές σχήματος) ενώ αντίστοιχα οι κύλινδροι B και C υποχωρούν προς τα πίσω.

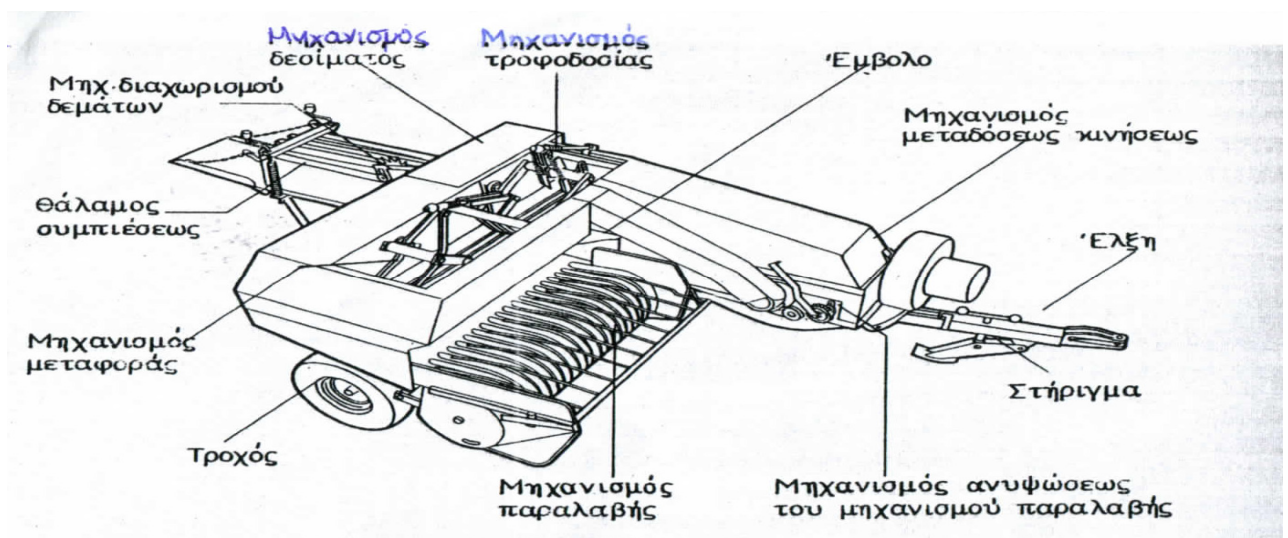
⁴ Τσιβανόπουλος Κ.(1996).Γεωργικά Μηχανήματα Αγρών.εκδ.Ιδρ.Ευγενίδου.

⁵ Τσιβανόπουλος Κ.(1996).Γεωργικά Μηχανήματα Αγρών.εκδ.Ιδρ.Ευγενίδου

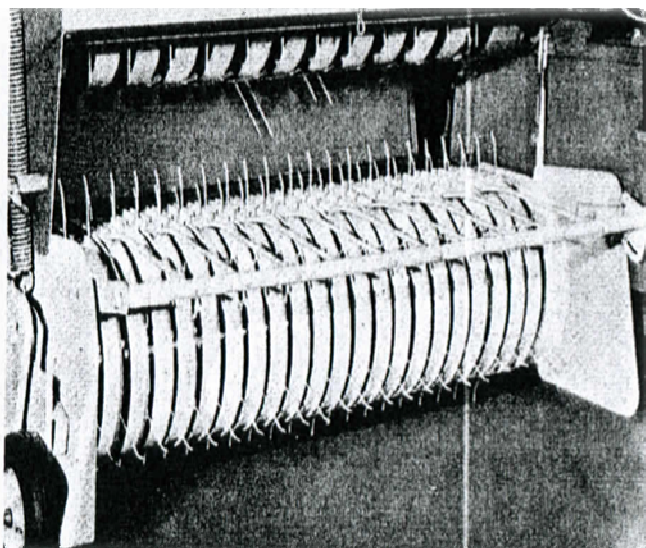
Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι παρόλο που τα δεμένα περιτυλίγονται ελικοειδώς συνήθως με ένα σπάγκο χωρίς να δένονται, εν τούτοις το δέμα δεν χαλαρώνει και δεν ξετυλίγεται, με αποτέλεσμα να είναι αδιάβροχο σε μεγάλο βαθμό.

Οι μηχανές που παράγουν ορθογώνια δέματα έχουν ένα λίγο διαφορετικό τρόπο λειτουργίας. Συγκεκριμένα έχουν τέσσερις βασικούς μηχανισμούς οι οποίοι συνεργάζονται μεταξύ τους κατά τη διάρκεια λειτουργίας:

- το μηχανισμό παραλαβής χόρτου από τους σωρούς,
- το μηχανισμό μεταφοράς και τροφοδοσίας χόρτου
- το μηχανισμό συμπίεσης χόρτου και
- το μηχανισμό διαχωρισμού και δεσίματος των δεμάτων.



Εικόνα 4-2 Τα μέρη και οι μηχανισμοί μηχανής δεματοποίησης παραγωγής ορθογώνιων δεμάτων



Εικόνα 4-3 Ο μηχανισμός παραλαβής

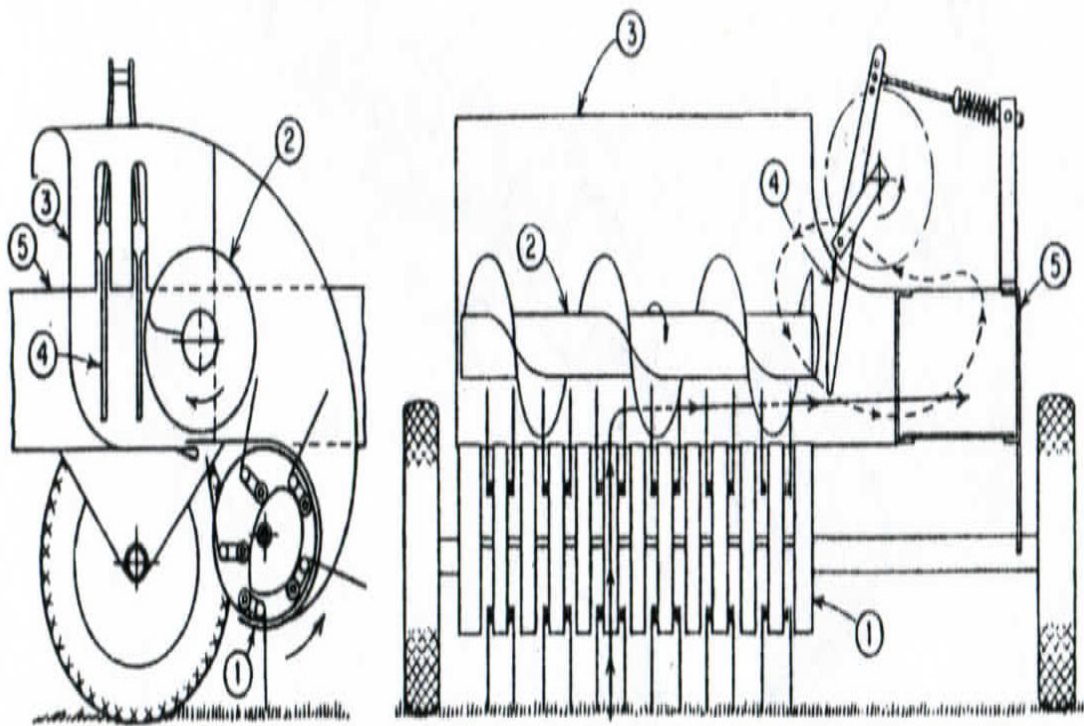
4.1) Ο μηχανισμός παραλαβής χόρτου είναι τοποθετημένος συνήθως στη δεξιά πλευρά του μηχανήματος. Μπορεί όμως να βρίσκεται και στην αριστερή ανάλογα με τον τύπο κατασκευής του μηχανήματος. Το χόρτο παραλαμβάνεται από τους σωρούς του εδάφους από τα πλάγια της μηχανής και προωθείται στο μηχανισμό μεταφοράς. Ο μηχανισμός παραλαβής είναι συνήθως κυλινδρικού τύπου και αποτελείται από ένα κύλινδρο με πέντε άξονες κατά μήκος των οποίων είναι στερεωμένοι ελατηριωτοί δάκτυλοι. Οι άξονες αυτοί διαγράφουν κατά την κίνηση τους κύκλους ενώ ταυτόχρονα περιστρέφονται και ανεξάρτητα με ειδικό έκεντρο, έτσι ώστε οι δάκτυλοι να έχουν κατακόρυφη θέση κατά την επαφή τους με το χόρτο για να αποφεύγουν να το παρασύρουν προς τα κάτω. Οι δάκτυλοι που παραλαμβάνουν το χόρτο προεξέχουν ανάμεσα σε μακριά καμπυλωτά ελάσματα πάνω στα οποία μεταφέρεται το χόρτο χωρίς να παρασύρεται προς τα κάτω. Επιπλέον πάνω από τον κύλινδρο του μηχανισμού παραλαβής υπάρχει ένας άξονας με δόντια, ο ρόλος των οποίων είναι να πιέζουν το χόρτο ελαφρά από πάνω με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η μετακίνηση και να μην δημιουργούνται δυσχέρειες και προβλήματα στη λειτουργία του μηχανισμού ακόμα και όταν φυσά ο άνεμος. Γενικά, το ανέβασμα και το κατέβασμα του μηχανισμού παραλαβής γίνεται από τον χειριστή του μηχανήματος είτε μηχανικά είτε υδραυλικά, ενώ η απόσταση των δακτύλων από το έδαφος ρυθμίζεται από ένα τροχό. Διευκρινίζεται ότι είναι ιδιαίτερα σημαντικό οι δάκτυλοι να εργάζονται αρκετά κοντά στο έδαφος ώστε να παραλαμβάνουν όλη την ποσότητα χόρτου όπου βρίσκεται στο έδαφος αλλά την ίδια ώρα να μην παρασύρουν πέτρες και χώματα, κάτι που θα δημιουργούσε ανεπιθύμητες φθορές.

4.2) Μηχανισμός μεταφοράς και τροφοδοσίας χόρτου

Ο μηχανισμός μεταφοράς και τροφοδοσίας χόρτου είναι δυνατόν να διαφέρει σε ορισμένους τύπους μηχανών. Σύνηθες είναι να αποτελείται από ένα ατέρμονα κοχλία μεγάλου βήματος και από ένα πιρούνι με 2 ή 3 μακριά δόντια. Ρόλος του κοχλία είναι να μεταφέρει το χόρτο που έχει παραληφθεί πιο πριν προς τον χώρο δεματοποίησης. Σε άλλους τύπους μηχανών αντί για τον κοχλία υπάρχουν μόνο 2 έως 3 δόντια που κινούνται παλινδρομικά.⁶ Στις μηχανές που ο μηχανισμός που εξετάζουμε αποτελείται από κοχλία και πιρούνι με δόντια, ο τρόπος λειτουργίας είναι ο ακόλουθος: Ο κοχλίας παραλαμβάνει το χόρτο από το μηχανισμό παραλαβής και το προωθεί προς το θάλαμο συμπίεσης, ενώ το πιρούνι το τροφοδοτεί μέσα στο θάλαμο συμπίεσης. Δεδομένου ότι το πιρούνι αυτό μπαίνει μέσα στο θάλαμο συμπίεσης την ώρα που το έμβολο που βρίσκεται στο θάλαμο αυτό παλινδρομεί, είναι απολύτως

⁶ Γαβριηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. εκδ. Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη)

απαραίτητο η κίνηση του πιρουνιού να είναι συγχρονισμένη με την κίνηση του εμβόλου έτσι ώστε το πιρούνι να μπαίνει στο θάλαμο συμπίεσης όταν το έμβολο βγαίνει από το χόρτο αυτό και το αντίστροφο. Επειδή είναι σημαντικό τα δέματα να είναι ομοιόμορφα συμπιεσμένα το πιρούνι πρέπει να ρυθμίζεται ανάλογα με την κατάσταση στην οποία βρίσκεται το χόρτο. Πρέπει δηλαδή να διασφαλίζεται ότι το χόρτο τροφοδοτείται ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος του θαλάμου συμπίεσεως. Τα δόντια του μηχανισμού τροφοδοσίας διαγράφουν ένα είδος ελλειπτικής τροχιάς⁷.

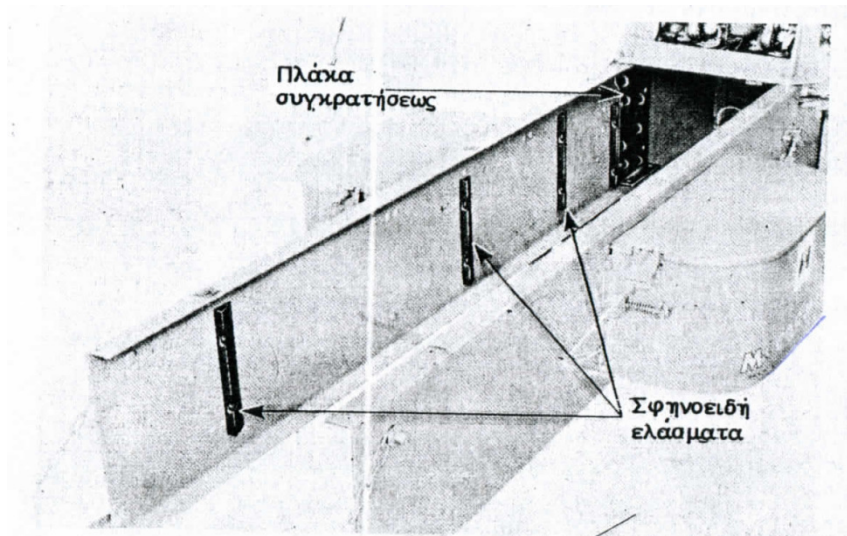


Εικόνα 4-4 Μηχανισμός παραλαβής και τροφοδοσίας μιας αυτόματης μηχανής δεματοποίησης για ορθογώνιες μπάλες 1)μηχανισμός παραλαβής χόρτου 2)μηχανισμός μεταφοράς 3) χώρος μεταφοράς χόρτου 4)μηχανισμός τροφοδοσίας με δόντια 5) χώρος δεματοποίησης⁸

Υπάρχουν όμως και τύποι μηχανών στις οποίες ο μηχανισμός τροφοδοσίας προκαλεί συμπίεση του χόρτου με ένα έμβολο το οποίο κινείται παλινδρομικά όπως συμβαίνει στα έμβολα των μηχανών εσωτερικής καύσης.

⁷ Γαβριηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. Εκδόσεις Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη), σελ. 253

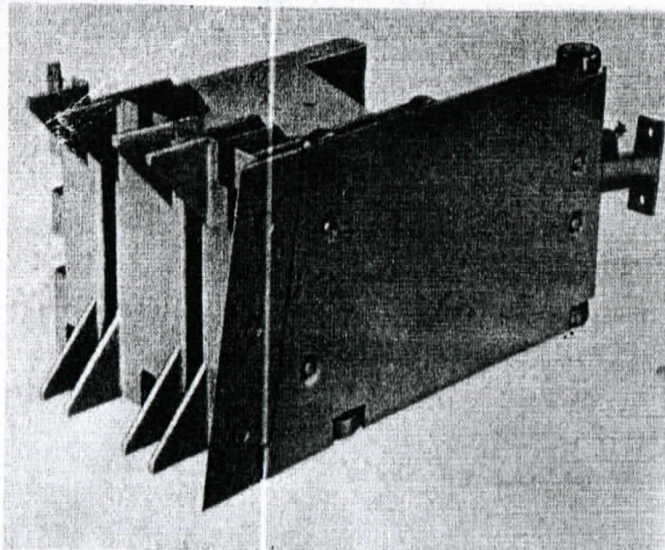
⁸ Γαβριηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. Εκδόσεις Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη), σελ. 253



Εικόνα 4-5 Το έμβολο του μηχανισμού συμπίεσης του χόρτου

4.3) Μηχανισμός συμπίεσης χόρτου

Σημαντικό ρόλο στη διαδικασία δεματοποίησης παίζει ο μηχανισμός συμπίεσης του χόρτου. Το χόρτο προωθείται μέσω του μηχανισμού μεταφοράς και τροφοδοσίας στο θάλαμο συμπίεσεως. Στο θάλαμο αυτό υπάρχει ένα έμβολο το οποίο παλινδρομεί 80 περίπου φορές το λεπτό, είναι μεταλλικό με ορθογώνιο σχήμα και κινείται μέσω ενός στροφαλοφόρου άξονα. Στην πλευρά του εμβόλου που βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του θαλάμου συμπίεσεως είναι στερεωμένο ένα μαχαίρι που κόβει τα χόρτα που προεξέχουν από το θάλαμο συμπίεσεως καθώς περνά σε ελάχιστη απόσταση, περίπου ένα χιλιοστό από ένα άλλο μαχαίρι που βρίσκεται στο πίσω μέρος της εισόδου του θαλάμου συμπίεσεως. Έπειτα, το χόρτο που έχει τροφοδοτηθεί με την παραπάνω διαδικασία στο θάλαμο συμπιέζεται από το έμβολο. Ο θάλαμος συμπίεσης είναι μεταλλικός και έχει ορθογώνιο σχήμα. Στο μέσο του θαλάμου βρίσκεται η είσοδος τροφοδοσίας. Το έμβολο που περιγράψαμε παραπάνω παλινδρομεί στο μπροστινό τμήμα του θαλάμου συμπίεσης και πιέζει το χόρτο προς τα πίσω. Σπουδαία λειτουργία στη διαδικασία συμπίεσης διατελούν τα τρία δόντια που βρίσκονται στο πίσω μέρος του χώρου τροφοδοσίας και προεξέχουν από την οροφή και από τον πυθμένα, καθώς δεν επιτρέπουν στο χόρτο να επιστρέψει στο χώρο τροφοδοσίας ακόμα και μετά την οπισθοδρόμηση του εμβόλου. Για την εξυπηρέτηση του ίδιου σκοπού στα πλάγια του θαλάμου συμπίεσεως υπάρχουν ειδικά σφηνοειδή ελάσματα.



Εικόνα 4-6 Το έμβολο του μηχανισμού συμπίεσης του χόρτου

Στο πίσω μέρος του θαλάμου συμπίεσης βρίσκονται δύο μπάρες οι οποίες εξυπηρετούν στη ρύθμιση των διαστάσεων ανοίγματος της εξόδου του θαλάμου. Η ρύθμιση γίνεται μέσω δύο χειριστηρίων δεξιά και αριστερά του θαλάμου συμπίεσης. Οι διαστάσεις του ανοίγματος παίζουν ρόλο στο βάρος των δεμάτων. Αυτό σημαίνει ότι όσο μικραίνουμε την έξοδο, το βάρος των δεμάτων αυξάνεται ενώ αντιθέτως όσο μεγαλώνουμε την έξοδο του θαλάμου συμπίεσης το βάρος των δεμάτων μειώνεται.

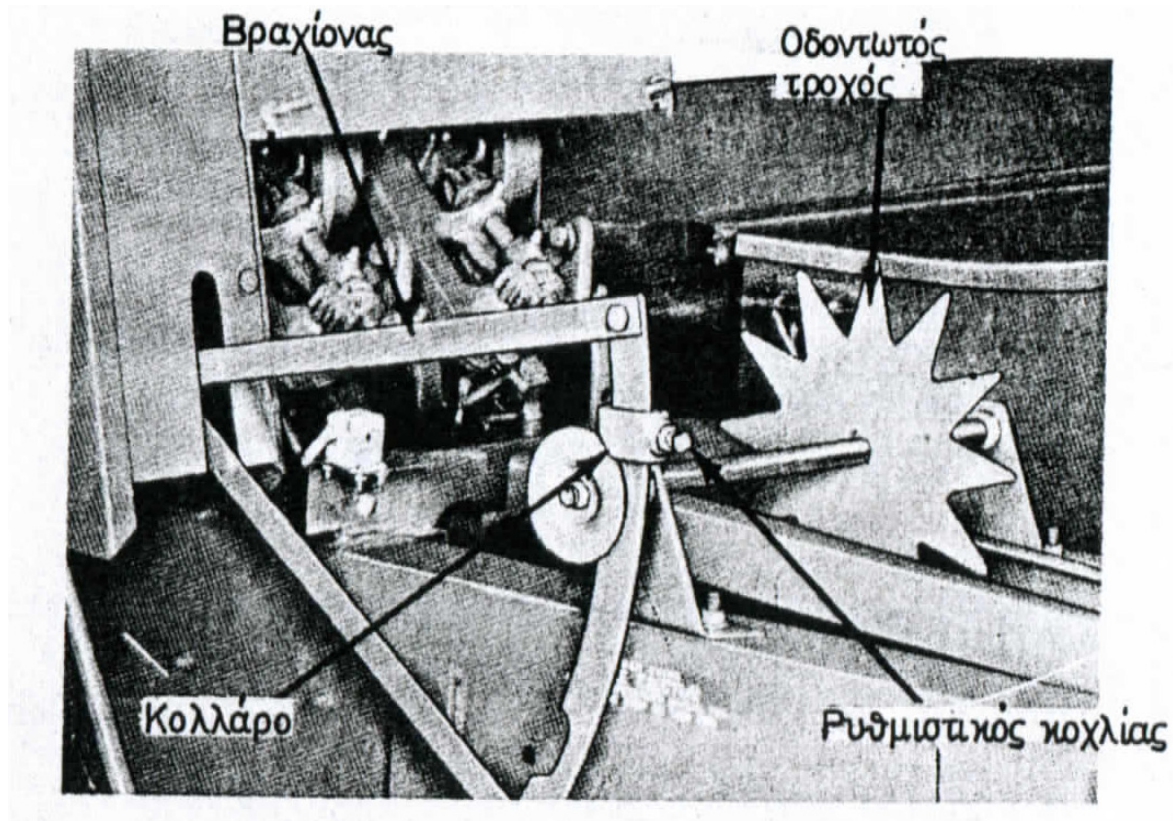
4.4) Μηχανισμός διαχωρισμού και δεσίματος του χόρτου

Το τελευταίο στάδιο της διαδικασίας της δεματοποίησης είναι ο διαχωρισμός και το δέσιμο των δεμάτων. Στη φάση αυτή καθορίζεται το μήκος και το δέσιμο των δεμάτων που γίνεται είτε με σπάγκο είτε με σύρμα. Συγκεκριμένα το μήκος του δέματος καθορίζεται από ένα οδοντωτό τροχό που προεξέχει από το θάλαμο συμπίεσης.

Καθώς το δέμα κινείται προς τα πίσω, ο τροχός περιστρέφεται και η κίνηση του μεταδίδεται σε ένα καρουλάκι που βρίσκεται πάνω στον ίδιο άξονα. Υπό την πίεση ενός ελατηρίου εφάπτεται πάνω στην εσωτερική επιφάνεια του καρουλιού που είναι ανώμαλη, ένας βραχίονας. Η επιφάνεια επαφής του βραχίονα είναι επίσης ανώμαλη έτσι ώστε να είναι σταθερή πάνω στο καρουλάκι και να μην γλιστράει πάνω σε αυτό. Με την περιστροφή του καρουλιού, ο βραχίονας ωθείται προς τα πάνω. Στο κάτω μέρος του βραχίονα βρίσκεται μια υποδοχή ενώ το άλλο άκρο του συνδέεται με το συμπλέκτη που συνδέει και αποσυνδέει την κίνηση του μηχανισμού δεσίματος, δηλαδή το αυτοδετικό.⁹ Όταν ο βραχίονας φτάσει στο τέλος της διαδρομής, το καρούλι πέφτει στην υποδοχή που βρίσκεται πάνω στο βραχίονα και

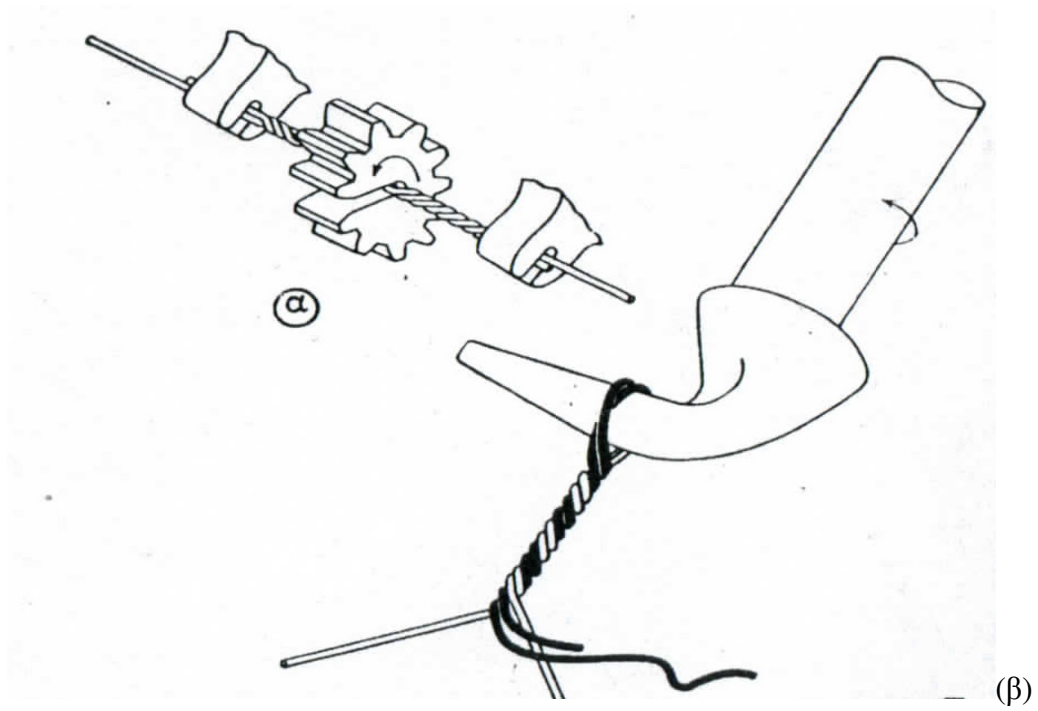
⁹ Τσιβανόπουλος Κ.(1996).Γεωργικά Μηχανήματα Αγρών. Εκδόσεις .Ιδρύματος Ευγενίδου.

ταυτόχρονα ο βραχίονας κινείται προς τα εμπρός λόγω της έλξης του



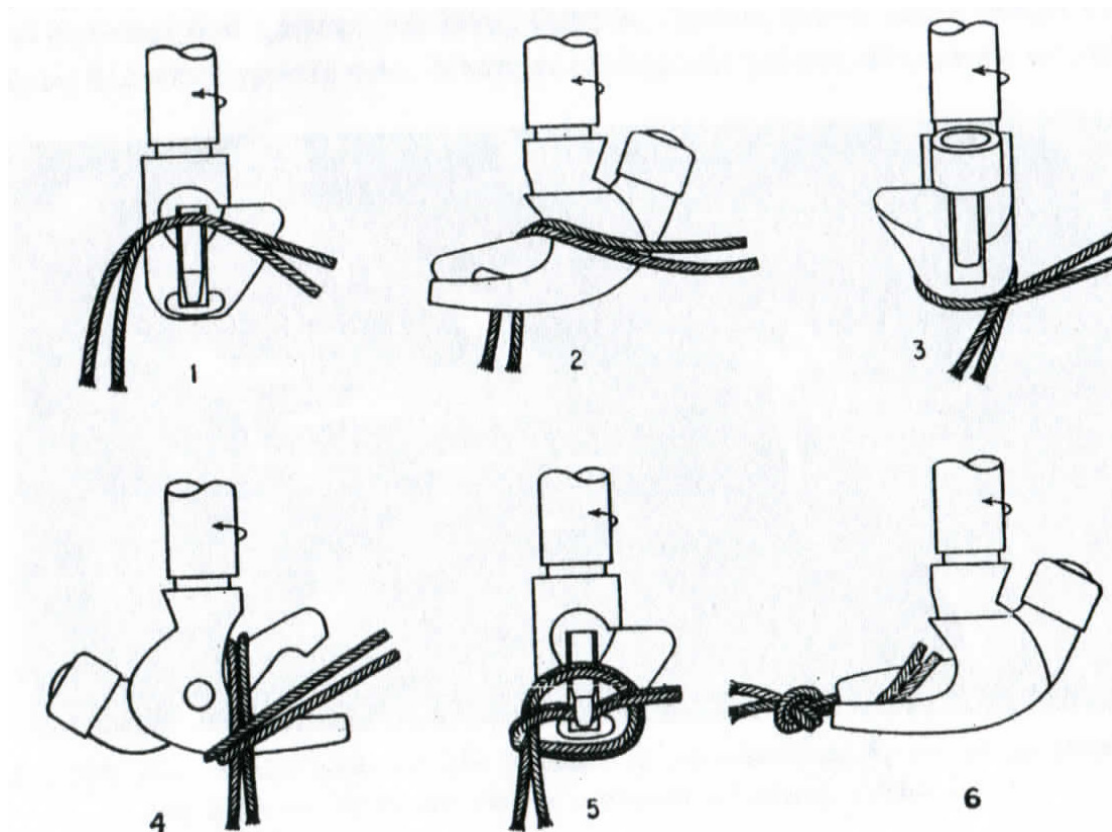
Εικόνα 2-7 Μηχανισμός διαχωρισμού δερμάτων

ελατηρίου. Με αυτό τον τρόπο ξεκινά το δέσιμο του δέματος που έχει μόλις σχηματιστεί και ξεκινά ο σχηματισμός νέου. Τη στιγμή που αρχίζει να κινείται ο άξονας, ο βραχίονας ωθείται προς τα πίσω, ώστε οι επιφάνειες επαφής του καρουλιού και του βραχίονα απέχουν 3 mm περίπου. Ο βραχίονας κινούμενος προς τα κάτω, σταματά όταν φτάσει σε ένα κρίκο που βρίσκεται σε αυτόν. Η αυξομείωση του μήκους του βραχίονα από τον κρίκο μέχρι την υποδοχή που βρίσκεται στο κάτω άκρο του επιτυγχάνεται με την μετακίνηση του κρίκου. Το αυτοδετικό μένει ακίνητο καθώς συγκρατείται από ένα φρένο. Το δέσιμο ξεκινά όταν ο μηχανισμός διαχωρισμού δερμάτων συμπλέξει την κίνηση στον άξονα του. Αυτό συμβαίνει στην περίπτωση που χρησιμοποιείται σπάγκος για την δερματοποίηση. Ωστόσο, στην περίπτωση που η δερματοποίηση γίνεται με σύρμα, τα άκρα του σύρματος στρίβονται είτε με οδοντωτούς τροχούς, είτε με περιστρεφόμενο άγκιστρο.



Εικόνα 4-8 Το στρίψιμο των άκρων του σύρματος α) με οδοντωτό τροχό β) με περιστρεφόμενο άγκιστρο

Στο παρελθόν, όταν η δεματοποίηση γινόταν με τα χέρια, ο διαχωρισμός των δεμάτων γινόταν με ένα ξύλινο πλαίσιο, του οποίου ο σκοπός ήταν να σταματήσει την τροφοδοσία. Το πλαίσιο αυτό¹⁰ είχε αυλακώσεις για να περνούν τα σύρματα που χρησιμοποιούνταν για το δέσιμο. Στις μέρες μας ωστόσο το στάδιο της δεματοποίησης παίζει πολύ σημαντικό ρόλο, καθώς σε πολλές περιπτώσεις τα δέματα πρόκειται να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις και προφανώς πρέπει να είναι πολύ σταθερό. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω το δέσιμο των δεμάτων γίνεται είτε με σπάγκο είτε με σύρμα. Ο τρόπος δεσίματος με σπάγκο εφευρέθηκε το 1869 από τον Appleby και σε πρώτη φάση χρησιμοποιήθηκε στις αυτοδετικές σιτηρών. Η μέθοδος δεματοποίησης του Appleby περιλαμβάνει 6 στάδια κατά τα οποία ένας άξονας περιστρέφεται 360°. Κατά τα τρία πρώτα στάδια τα δύο άκρα του σπάγκου παραλαμβάνονται από ένα περιστρεφόμενο άγκιστρο και περιστρέφονται κατά 180°.



Εικόνα 4-9 Ο τρόπος λειτουργίας του μηχανισμού δεσίματος με νήματα κατά τη μέθοδο Appleby 1-3) περιστροφή του άγκιστρου κατά 180 μοίρες και συστρόφη των άκρων του νήματος 4)το άγκιστρο ανοίγει με ταυτόχρονη περιστροφή 90 μοιρών και πιάνει το νήμα 5)το άγκιστρο περιστρέφεται κατά 90 μοίρες και κλείνει, οπότε η θηλιά γλιστρά προς τα έξω από το κλειστό άγκιστρο 6)ο κόμπος έχει γίνει και το νήμα έχει κοπεί από το μαχαίρι

¹⁰Γαβρηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. Εκδόσεις Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη).

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 4-9 στο τέταρτο στάδιο ανοίγει το άγκιστρο. Συγκεκριμένα ενώ με περιστροφή 90 μοιρών σχηματίζεται γύρω του ένας κόμπος. Καθώς το άγκιστρο κλείνει, πιάνει τα άκρα του σπάγκου. Στην πέμπτη φάση το άγκιστρο περιστρέφεται άλλες 90 μοίρες και κλείνει, με αποτέλεσμα η θηλιά που δημιουργήθηκε να γλιστρά προς τα έξω και να σχηματίζει κόμπο. (έκτο στάδιο). Σε αντιδιαστολή, η λειτουργία του μηχανισμού δεσίματος είναι πιο απλή όταν η δεματοποίηση γίνεται με σύρμα. Όπως ειπώθηκε, το δέσιμο γίνεται ή με ένα σύστημα οδοντωτών τροχών ή με περιστρεφόμενο άγκιστρο. Το άγκιστρο αυτό είναι μία απλοποιημένη μορφή της μεθόδου του Appleby. Σε γενικές γραμμές, όπως φαίνεται και στις άνω εικόνες, τόσο οι μηχανισμοί που χρησιμοποιούν σπάγκους όσο και αυτοί που χρησιμοποιούν σύρμα περιλαμβάνουν τα κάτωθι εξαρτήματα:

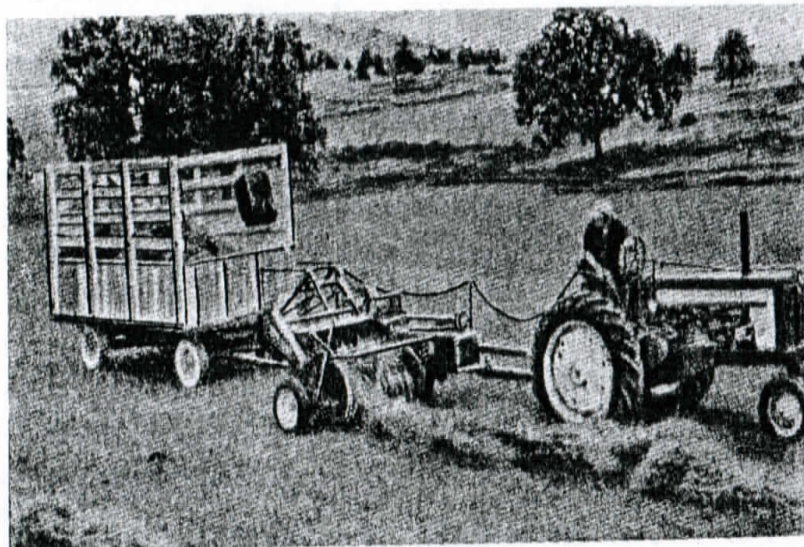
- i. Ένα μέσο συγκράτησης του άκρου του σπάγκου ή του σύρματος όσο σχηματίζεται το δέμα.
- ii. Μία βελόνα που τοποθετεί το σπάγκο ή το σύρμα γύρω από το δέμα.
- iii. Ένα μαχαίρι που κόβει το σπάγκο ή το σύρμα την κατάλληλη στιγμή.
- iv. Ένα άγκιστρο για το δέσιμο του σπάγκου ή γρανάζια για να βοηθούν στην περιστροφή του σύρματος.
- v. Ένα εξάρτημα για την απομάκρυνση του δεμένου άκρου από το μηχανισμό δεσίματος.

Τα εξαρτήματα του μηχανισμού δεσίματος είναι δυνατό να διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος του μηχανήματος¹¹. Στις περισσότερες μηχανές υπάρχει ένας οδοντωτός τροχός μετρητής που περιστρέφεται ερχόμενος σε επαφή με το χόρτο και καθορίζει το μήκος των δεμάτων. Μετά από μερικές περιστροφές του τροχού αυτού, επηρεάζεται ο μηχανισμός δεσίματος μέσω ενός άξονα και έτσι ρυθμίζεται το μήκος των δεμάτων. Όσον αφορά το βάρος του δέματος, είναι και δυνατό αυτό να ρυθμίζεται ανάλογα με τον τύπο του μηχανήματος. Έτσι, ανάλογα με το μέγεθος της διατομής του γραμμικού σωρού καθορίζεται και η ποιότητα του χόρτου και η περιεκτικότητα του σε υγρασία.

Μετά το τέλος του δεσίματος, τα δέματα που έχουν δημιουργηθεί είτε πέφτουν στο έδαφος είτε φορτώνονται αυτόματα σε ρυμουλκούμενο όχημα. Η δεύτερη περίπτωση είναι σαφώς προτιμότερη καθώς μειώνεται σημαντικά ο χρόνος φόρτωσης και μεταφοράς. Η πρώτη περίπτωση όμως θεωρείται επιβεβλημένη όταν το χόρτο δεν έχει στεγνώσει καλά και πρέπει

¹¹Γαβριηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. εκδ. Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη).

να αφηθεί στο χωράφι για ένα διάστημα για να χάσει την υγρασία του. Τέλος υπάρχει και ένας τρίτος τρόπος φόρτωσης. Η φόρτωση αυτή είναι αυτόματη και περιλαμβάνει ένα σύστημα εκτίναξης του δέματος σε ρυμουλκούμενο όχημα. Η εκτίναξη του δέματος γίνεται με ένα είδος καταπέλτη που λειτουργεί ανεξάρτητα από το υπόλοιπο μηχάνημα και παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να το αποσυνδέσει κατά τη βούλησή του. Η απόσταση και το ύψος εκτόξευσης καθορίζονται από την ταχύτητα λειτουργίας της μηχανής δεματοποίησης. Έτσι όταν η ταχύτητα είναι μεγάλη, το δέμα εκτινάσσεται σε μεγαλύτερη απόσταση και είναι δυνατό να φτάσει στο πίσω μέρος του ρυμουλκούμενου οχήματος.



Εικόνα 4-10 Αυτόματη φόρτωση δεμάτων με καταπέλτη σε ρυμουλκούμενο όχημα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Η ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΔΕΜΑΤΟΣ

Πολύ ουσιώδη ρόλο στην επιτυχία της αποθήκευσης των δεμάτων και ιδιαίτερα στην διατήρησή του σε καλή κατάσταση παίζει η πυκνότητα του χόρτου που επιτυγχάνεται κατά τη δεματοποίηση. Η πυκνότητα αυτή υπολογίζεται από το βάρος του δέματος ανά μονάδα όγκου και κατά μέσο όρο αντιστοιχεί στο τριπλάσιο της πίεσης που έχουν τα χόρτα χωρίς να δεματοποιηθούν, εάν απλά αποθηκευτούν σε σωρούς στην αποθήκη.¹²

Η σημασία της ιδανικής πυκνότητας του χόρτου διαφαίνεται στην περίπτωση που αυτή δεν επιτευχθεί. Έτσι, όταν το δέμα έχει μικρότερη πυκνότητα από ότι πρέπει, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να διατηρείται εντός του δέματος μεγάλη υγρασία ή αυτό να μην αποξηραίνεται ομοιόμορφα, οδηγώντας σε πιθανές ζημιές από μικροβιακές αλλοιώσεις, που ενίοτε μπορεί να είναι τόσο σοβαρές, ώστε να επιφέρουν την καταστροφή του δέματος. Είναι επιβεβλημένο λοιπόν τα δέματα να έχουν μικρή πυκνότητα, ειδικά όταν τα χόρτα δεν είναι απολύτως στεγνά, έτσι ώστε όσο διάστημα τα δέματα παραμείνουν αποθηκευμένα να μπορέσει να απομακρυνθεί η υγρασία. Φυσικά, πολύ σημαντικός στην αποφυγή της υγρασίας είναι και ο ρόλος της αποθήκευσης. Συνιστάται, επομένως, τα δέματα να αποθηκεύονται με διάκενα ανάμεσά τους, έτσι ώστε να αερίζονται επαρκώς και να μην παγιδεύεται ανάμεσά τους η υγρασία που βρίσκεται στα εξωτερικά στρώματα.

Γενικά γίνεται δεκτό¹³ ότι η απαραίτητη πυκνότητα για περιεκτικότητα υγρασίας 30,25 και 20% είναι 8,12 και 15 lb/ft³ αντίστοιχα. Ωστόσο, όταν η υγρασία είναι πάνω από 25%, επιβάλλεται να γίνει προσπάθεια μείωσης της τουλάχιστον στο 20%, έτσι ώστε η αποθήκευση να μην είναι πολύ επισφαλής. Ο χειριστής του μηχανήματος δεματοποίησης πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη του ότι η υγρασία του χόρτου του οποίου επιχειρείται η δεματοποίηση είναι δυνατό να διαφέρει από το ένα μέρος του χωραφιού, στο άλλο. Για αυτό το λόγο οφείλει να την ελέγχει και ίσως να μεταβάλλει την πυκνότητα των δεμάτων, ακόμα και κατά την εργασία στο ίδιο χωράφι.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η πυκνότητα στις μηχανές ορθογωνίων δεμάτων επιτυγχάνεται με την πίεση που ασκεί το έμβολο, ωθώντας το χόρτο προς το θάλαμο συμπίεσης. Η

¹² Γαβριηλίδης, Σ.(1969) Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. Εκδόσεις Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη). Σελ 248

¹³ Γαβριηλίδης, Σ.(1969) Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. Εκδόσεις Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη). Σελ 248

πυκνότητα είναι συνάρτηση του τύπου του υλικού που συμπιέζεται, της υγρασίας που υπάρχει και της αντίστασης που προέρχεται από το έμβολο. Η αντίσταση πρέπει να μεταβάλλεται ανάλογα με το υλικό και τις συνθήκες. Για το λόγο αυτό, η μεταβολή της αντίστασης είναι εφικτή με την προσθήκη ή την αφαίρεση σφηνών ή με την σύγκλιση των πλευρών του θαλάμου συμπίεσης. Η σύγκλιση αυτή προκαλεί την πλευρική συμπίεση του χόρτου, καθώς αυτό κινείται κατά μήκος του θαλάμου.

Εάν¹⁴ υποθεθεί ότι το χόρτο και το άχυρο συμπεριφέρονται σαν ελαστικά υλικά, η δύναμη F που ασκείται από το έμβολο ορίζεται με τον κάτωθι τύπο:

$$F = E \frac{Y}{D} (2LW) \mu \text{ όπου}$$

E = μέτρο ελαστικότητας του χόρτου (πλευρική πίεση διαιρούμενη ανά μονάδα πλευρικής εκτροπής).

Y = μέση πλευρική εκτροπή πάνω στο μήκος του τμήματος που συγκλίνει (οριζόντια ή κάθετα).

D = μέσο βάθος του τμήματος που συγκλίνει (προς την κατεύθυνση εκτροπής)

L = μήκος του τμήματος που συγκλίνει.

W = πλάτος του τμήματος που συγκλίνει (κάθετο στην κατεύθυνση εκτροπής)

μ = συντελεστής τριβής μεταξύ του χόρτου και των πλευρών του θαλάμου συμπίεσης.

Στον άνω τύπο ο συντελεστής $E \frac{Y}{D}$ αποτελεί την πλευρική πίεση σε κάθε συγκλίνουσα πλευρά ενώ ο συντελεστής $2LW$ είναι η συνολική επιφάνεια των 2 συγκλινουσών πλευρών που βρίσκονται απέναντι. Σε περίπτωση που το μηχάνημα έχει τη δυνατότητα να συγκλίνουν και οι τέσσερις πλευρές του θαλάμου συμπίεσης, τότε κάθε ζευγάρι πλευρών θεωρείται ανεξάρτητο και ως τούτο οι δύο δυνάμεις πρέπει να προστεθούν.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, υπάρχει πιθανότητα η υγρασία του χόρτου να διαφέρει σε διαφορετικά τμήματα του χωραφιού και για αυτό το λόγο να πρέπει να μεταβληθεί η πυκνότητα του δέματος. Αυτό οφείλεται¹⁵ στο γεγονός ότι τα στεγνά υλικά έχουν σημαντικά μικρότερη ελαστικότητα και μικρότερο συντελεστή τριβής σε σχέση με τα υλικά που

¹⁴ Kepner, K.A, Bainer, R. Barger, E.L.(1972).Principles of farm machinery 2nd edition. Westport Connecticut. The Avi Publishing Company Inc. σελ 329

¹⁵ Kepner, K.A, Bainer, R. Barger, E.L.(1972).Principles of farm machinery 2nd edition. Westport Connecticut. The Avi Publishing Company Inc. σελ 330

περιέχουν μεγαλύτερο ποσοστό υγρασίας. Τα δεύτερα υλικά απαιτούν, όπως προκύπτει από τον παραπάνω τύπο μεγαλύτερη εκτροπή των πλευρών του θαλάμου συμπίεσης για να παράγουν μια δεδομένη αντίσταση. Έχει αποδειχθεί λοιπόν ότι παρά το γεγονός ότι μέρος της αύξησης της πυκνότητας σε υλικό με αυξημένη υγρασία και σε δεδομένη σύγκλιση των πλευρών, οφείλεται στο πλεονάζον νερό, το ποσοστό στεγνού υλικού ανά δέμα είναι σίγουρα μεγαλύτερη.

Η απόδοση των χορτοδετικών μηχανών, δηλαδή το βάρος του ξηρού χόρτου που είναι δυνατό να δεματοποιηθεί ανά βάρος εργασίας εξαρτάται από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανήματος. Συγκεκριμένα οι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση είναι οι εξής:

- ❖ Το μέγεθος των δεμάτων(όσο μεγαλύτερα είναι τα δέματα που παράγονται τόσο πιο αποδοτική θεωρείται η μηχανή)
- ❖ Η ταχύτητα μεταφοράς του χόρτου στο χώρο δεματοποίησης (όταν η μεταφορά πραγματοποιείται με ώθηση από έμβολα, τότε η απόδοση του μηχανήματος είναι ανάλογη των εμβόλων που χρησιμοποιεί.)
- ❖ Η απόδοση του συστήματος παραλαβής χόρτου (pick-up)
- ❖ Το μέγεθος ισχύος του ελκυστήρα από όπου παίρνει κίνηση η χορτοδετική μηχανή(όσο ισχυρότερος είναι ο ελκυστήρας τόσο μεγαλύτερη δυνατότητα έχει να ανταπεξέλθει σε ενδεχόμενη αύξηση της αντίστασης που του ασκείται εν ώρα εργασίας).
- ❖ Ο τύπος του δεσίματος των δεμάτων (αυτόματος ή με τη βοήθεια των εργατών).
- ❖ Η ποιότητα του μηχανήματος όσον αφορά στην ποιότητα των υλικών κατασκευής του και τη λειτουργία του.

Πειράματα¹⁶ στο τμήμα Γεωργικής Μηχανολογίας στο Πανεπιστήμιο Purdue των ΗΠΑ, πάνω σε χορτοδετικές μηχανές ορθογωνίων δεμάτων με έμβολο τροφοδοσίας απέδειξαν ότι όταν επιχειρείται δεματοποίηση χόρτου με υγρασία 5%, εάν δοκιμάσουμε να αυξήσουμε κατά 25% την πυκνότητα του δέματος, τότε η ισχύς που απαιτείται για τη λειτουργία της μηχανής είναι η διπλάσια. Αντιθέτως αποδείχθηκε ότι η απαιτούμενη ισχύς δε μεταβλήθηκε καθοριστικά στην περίπτωση δεματοποίησης υλικού με υγρασία 25%.

¹⁶ Γαβριηλίδης, Σ.(1969) Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. Εκδόσεις Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη). Σελ 259

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΧΟΡΤΟΔΕΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Στην παρακάτω ενότητα θα αναλυθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάποιων βασικών μοντέλων χορτοδετικών που κυκλοφορούν στην Ελληνική αγορά, χωρισμένων σε δύο βασικές κατηγορίες: Μηχανήματα που παράγουν ορθογώνια δέματα και μηχανήματα που παράγουν κυλινδρικά δέματα.

Ξεκινώντας από τα μοντέλα που παράγουν μικρά ορθογώνια δέματα τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα:

Ο θάλαμος συμπίεσης έχει πλάτος 46 εκατοστά, ύψος 36 εκατοστά, και το μήκος του κυμαίνεται από 31 έως 132 εκατοστά. Όσο αφορά στις απαιτήσεις για τον γεωργικό ελκυστήρα, η ελάχιστη ισχύς δυναμοδότη είναι 34/45 kw/hr ή 45/60 kw/hr ανάλογα με το μοντέλο, οι στροφές του είναι 540 ανά λεπτό, ενώ απαιτούνται δύο υδραυλικοί διανομείς. Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης αποτελείται από κιβώτιο μετάδοσης, εμβλατισμένο σε λάδι, υποειδές με ρυθμιζόμενα ρουλεμάν, πείρο ασφαλείας, συμπλέκτη ασφαλείας, συμπλέκτη ολίσθησης και υπάρχει υποστήριγμα power-pivot.

Το συλλεκτικό (πικ-απ) έχει πλάτος 180-200 εκατοστά και 6 μπάρες. Το σύστημα συλλογής είναι υδραυλικό και ο τροχός μέτρησης έχει μέγεθος που ποικίλει από 3x12 ή 15x6x6. Το τροφοδοτικό είναι περιστροφικού τύπου. Κατά μέσο όρο το έμβολο του μηχανισμού συμπίεσης του χόρτου κινείται σε μία διαδρομή 76 περίπου εκατοστών με ταχύτητα 93 χτυπήματα ανά λεπτό. Ο έλεγχος της πυκνότητας του δέματος γίνεται με χειροκίνητο σύστημα ελέγχου. Ο δετικός μηχανισμός έχει τα εξής χαρακτηριστικά: Η μετάδοση της κίνησης γίνεται με ένα σύστημα αποτελούμενο από άξονα και γρανάζια, υπάρχει πείρος ασφαλείας, η χωρητικότητα σε σπάγκο είναι 6 ρολά ενώ υπάρχει η δυνατότητα να προστεθεί κατ' επιλογή κεντρική χειροκίνητη αντλία για την λίπανση του δετικού μηχανισμού.

Το συνολικό βάρος της χορτοδετικής μηχανής παραγωγής μικρών ορθογώνιων δεμάτων είναι περίπου 1,5 – 1,6 τόνους. Το μήκος της είναι 5,2 m, το πλάτος 2,8 έως 3 m και το ύψος περίπου 1,80 μέτρα.

Εξετάζοντας τα τεχνικά χαρακτηριστικά μιας χορτοδετικής μηχανής παραγωγής μεγάλων ορθογώνιων δεμάτων παρατηρούμε ότι υπάρχουν μεγάλες διαφορές σε σχέση με τις μηχανές μικρών δεμάτων. Συγκεκριμένα ο θάλαμος συμπίεσης έχει μήκος από 80 έως 120 cm και

ύψος από 90 έως 130 cm ανάλογα με το μοντέλο, ενώ το μήκος του δέματος ποικίλει από 1 έως 3,2 μέτρα. Η ελάχιστη ισχύς του δυναμοδότη κυμαίνεται από 90/122 έως 140/190 kw/hr. Το συλλεκτικό (πικ-απ) έχει μήκος από 1,80 έως 2,35 μέτρα. Όσον αφορά τις διαστάσεις των χορτοδετικών μηχανών παραγωγής μεγάλων ορθογωνίων δεμάτων, το μήκος του μπορεί να είναι από 8-10 μέτρα, το ύψος τους από 3-3,6 μέτρα και το πλάτος από 2,5 έως 3 μέτρα. Το βάρος, ανάλογα με το μοντέλο ποικίλει από 6,5 έως 12,5 tn. Περαιτέρω, οι χορτοδετικές μηχανές αυτού του είδους μπορεί να έχουν μέχρι και 44 μαχαίρια κοπής του χόρτου, και ελάχιστο μήκος κοπής 7,5 cm.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα τεχνικά χαρακτηριστικά μοντέλων χορτοδετικών μηχανών παραγωγής κυλινδρικών δεμάτων κατασκευασμένων από εταιρείες όπως η New Holland, Hesston και John Deere, μπορούν γενικεύοντας να ειπωθούν τα ακόλουθα:



Εικόνα 6-1 Χορτοδετική μηχανή

Αναφορικά με το μέγεθος του δέματος, αυτό μπορεί να έχει πλάτος από 1 έως 1,20 μέτρα και διάμετρο από 0,80 έως 1,80 cm, ενώ ο όγκος του δέματος είναι από 1,45-1,7 cm³. Το συλλεκτικό(πικ-απ) έχει πλάτος 2-2,35 m, συνολικό μήκος από 3,3 έως 4 m και ύψος 2-3 m, ανάλογα με το μοντέλο και το μέγεθος του δέματος που παράγεται. Η ανύψωση του συλλεκτικού γίνεται υδραυλικά.

Το σύστημα κοπής αποτελείται από δεκατέσσερα ή δεκαπέντε μαχαίρια τα οποία προστατεύονται από ελατήρια. Το συνολικό μήκος της χορτοδετικής μηχανής ποικίλει από 3,9 έως 6,5 μέτρα, ενώ το ύψος από 2,20 έως 2,80 μέτρα. Ανάλογα με το μοντέλο της χορτοδετικής μηχανής και την εταιρεία κατασκευής της, το πλάτος του μηχανήματος, με τους

τροχούς του πικ-απ κυμαίνεται από 2,45 μέτρα έως 2,70 μέτρα, ενώ το συνολικό βάρος τέτοιου είδους χορτοδετικών μηχανών είναι από 2250 κιλά έως 2900 κιλά. Υπάρχουν όμως και μοντέλα πολύ μεγαλύτερου συνολικού βάρους όπως για παράδειγμα το μοντέλο 678 premium της εταιρείας JOHN DEERE.

Όσο αφορά στο τροφοδοτικό, αυτό στα περισσότερα μοντέλα αποτελείται από ρότορα ο οποίος δύναται να περιστρέφεται κατόπιν επιλογής με επιπρόσθετη επιβάρυνση. Σε σχέση με τον λοιπό εξοπλισμό χορτοδετικών μηχανών παραγωγής κυλινδρικών δεμάτων μπορούν να ειπωθούν τα εξής: Τα φώτα πορείας ανήκουν στον στάνταρ εξοπλισμό ενώ η αυτόματη λίπανση της αλυσίδας είναι στον στάνταρ εξοπλισμό σε ορισμένα μοντέλα, ενώ προστίθεται κατόπιν επιλογής σε άλλα. Το ίδιο συμβαίνει και με το σύστημα περιστροφής και εναπόθεσης της μπάλας. Η συνιστώμενη ιπποδύναμη κυμαίνεται από 70 έως 100 ίππους ανάλογα με το μοντέλο. Ταυτόχρονα τα μεγαλύτερα σε μέγεθος μοντέλα διαθέτουν στον στάνταρ εξοπλισμό τους υδραυλικά φρένα κάτι που στα περισσότερα μοντέλα είναι προαιρετικό.

Όπως έχει αναφερθεί ορισμένα μοντέλα παρέχουν την δυνατότητα τυλίγματος του χόρτου με φιλμ. Σε αυτή την περίπτωση ο μηχανισμός τυλίγματος περιλαμβάνει δύο φιλμ πλάτους 750 χιλιοστά ενώ το εν λόγω υδραυλικό σύστημα αποτελείται από μία βαλβίδα μονής ενέργειας. Τέλος δεδομένου ότι τα παραπάνω μοντέλα διαφέρουν σε μέγεθος τα ελαστικά τους είναι δυνατόν να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

10/75x15.3 11.5/80x15.3 15x55x17 19x45x17.

Και ενώ τα παραπάνω ισχύουν για τα μοντέλα τα οποία κυκλοφορούν η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε στην κυκλοφορία νέων μοντέλων. Συγκεκριμένα η εταιρεία John Deere, παρουσίασε τα νέα μοντέλα F440. Το F δηλώνει το σταθερό θάλαμο, το 44 το πλάτος του δεματιού και τη διάμετρο σε πόδια και το 0 τη γενιά του μηχανήματος. Στη σειρά αυτή κυκλοφορούν δύο μοντέλα: Η έκδοση multicrop έχει επτά κυλίνδρους και ένα σύστημα με 32 ράβδους και αλυσίδες για το πίσω μέρος και την έκδοση Silage special η οποία έχει 17 κυλίνδρους. Επιπλέον στην ίδια σειρά ανήκει και η χορτοδετική IC440R¹⁷.

¹⁷ Agronews.gr. Νέο κεφάλαιο ανοίγει η JDF440R <http://www.agronews.gr/tech/trakter-kai-mihanimata/arthro/103722/neo-kefalaio-sti-hortodesia-anoigei-i-jd-f440r/>. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 30/10/2013

Την ίδια στιγμή, η εταιρεία CRONE μετά από 5 χρόνια έρευνας κατασκεύασε και κυκλοφόρησε τη χορτοδετική μηχανή Big Pack 1290 HDP II. Το μηχάνημα αυτό προσφέρει 70% περισσότερη παραγωγή και 10% μεγαλύτερη πυκνότητα δεμάτων σε σχέση με το προηγούμενο μοντέλο. Έτσι μειώνεται το κόστος παραγωγής ανά τόνο κατά τη διάρκεια χαρτόδεσης, το κόστος αποθήκευσης ανά τόνο και το κόστος μεταφοράς ανά τόνο κατά τη διάρκεια διανομής των δεμάτων. Το μοντέλο αυτό είναι κατασκευασμένο με 8 διπλά δετικά για μέγιστη πυκνότητα υλικών που τείνουν να διαστέλλονται.

Επιπροσθέτως η εν λόγω χορτοδετική μηχανή έχει ένα επιπλέον κύλινδρο τροφοδοσίας για μεγαλύτερη απόδοση, ενώ έχουν προστεθεί και ειδικά σχεδιασμένα γαλβανισμένα τζίνια, τα οποία συμβάλουν στην συνεχή και ομαλή ροή χόρτου στο μηχάνημα όσο τα δόντια υποχωρούν.

Το σύστημα τροφοδοσίας αυτού του μοντέλου συντελεί στην επίτευξη μεγάλων ταχυτήτων γεμίσματος του θαλάμου συμπίεσης. Σε μία δοκιμή μιας ώρας στη Γερμανία το μηχάνημα αυτό παρήγαγε 149 δέματα των 500 κιλών επιτυγχάνοντας έτσι δεματοποίηση 75 τόνων χόρτου σε μία ώρα. Επιπλέον τα έμβολα είναι ενισχυμένα έτσι ώστε να αντέξουν βαρύτερα φορτία με 6 κυλίνδρους να ασκούν δύναμη στους πλαϊνούς θαλάμους με αποτέλεσμα την επίτευξη της παραγωγής μεγάλων συμπαγών δεμάτων, τα οποία έχουν την δυνατότητα να παραμείνουν σχετικά ανεπηρέαστα από την υγρασία και την βροχή.

Προαιρετικά το εν λόγω μοντέλο της Krone παρέχεται και με ρότορα που αποτελείται από 0 έως 26 μαχαίρια. Ο μεγάλος αριθμός των μαχαιριών έχει σκοπό να προσφέρει μεγαλύτερη πυκνότητα δέματος και ψιλότερο κόψιμο χόρτου, γεγονός που είναι ιδανικό για εκτροφείς χοίρων ή πτηνών.¹⁸ Πέρα από τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την επιτυχία και την αποδοτικότητα της δεματοποίησης υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη δεματοποίηση με κινούμενα μηχανήματα.

¹⁸ Agronews.gr. Διπλάσια δεμάτια την ίδια ώρα από την Krone. <http://www.agronews.gr/tech/trakter-kai-mihanimata/arthro/105592/diplasia-dematia-tin-idia-ora-apo-tin-krone/>. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 9-12-2013

Για παράδειγμα¹⁹ πρέπει στο χωράφι να έχουν σχηματισθεί ομοιόμορφοι γραμμικοί σωροί. Με αυτό τον τρόπο τα δέματα αποκτούν ομοιόμορφο σχήμα και πυκνότητα και αποφεύγεται η υπερφόρτωση της μηχανής. Επιπλέον, οι σωροί των χόρτων πρέπει να είναι ευθύγραμμοι διότι έτσι η εργασία πραγματοποιείται με μεγαλύτερη ευκολία και ταχύτητα.

Συνήθως, οι ευθύγραμμοι αυτοί σωροί επιτυγχάνονται με τη χρήση αναδευτήρων πλάγιας μετατόπισης χόρτου. Αναμφισβήτητα, σημαντικό ρόλο στην επιτυχή δεματοποίηση παίζει και το μέγεθος των γραμμικών σωρών. Γίνεται λοιπόν δεκτό ότι ενώ για τα μηχανήματα που παράγουν κυλινδρικά δέματα ενδείκνυνται οι μεγάλοι σωροί, αντιθέτως για τα μηχανήματα που παράγουν ορθογώνια δέματα συνιστάται η δημιουργία μεσαίου μεγέθους σωρών και μεγάλη ταχύτητα προώθησης του χόρτου.



Εικόνα 6-2 Γραμμικοί σωροί

¹⁹ Γαβριηλίδης, Σ.(1969) Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. εκδ. Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη). Σελ 249

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΑΣΦΑΛΗΣ ΧΡΗΣΗ ΧΟΡΤΟΔΕΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Οι χορτοδετικές μηχανές μπορούν όπως τα περισσότερα μηχανήματα, να γίνουν επικίνδυνες. Κάθε χρόνο πολλοί χειριστές μηχανών και εργαζόμενοι στα κτήματα τραυματίζονται ή ακόμα και χάνουν τη ζωή τους, ενώ δουλεύουν με τις χορτοδετικές μηχανές. Αυτά τα ατυχή περιστατικά οφείλονται κατά βάση σε ελλιπή συντήρηση των μηχανών, σε τροποποιήσεις που δεν πληρούν τις προϋποθέσεις ασφαλείας ή σε αγνόηση των προειδοποιήσεων ασφαλείας που προτείνονται από τις κατασκευάστριες εταιρείες. Οι νέες χορτοδετικές μηχανές είναι εφοδιασμένες με αυτοκόλλητες ενδείξεις για την ύπαρξη κινδύνου σε συγκεκριμένα τμήματα πάνω στο μηχάνημα.



Εικόνα 7-1 Ατύχημα με χορτοδετική μηχανή

Οι ενδείξεις ασφαλείας υπάρχει περίπτωση να αλλοιωθούν με το πέρασμα του χρόνου και για αυτό το λόγο συνίσταται στους ιδιοκτήτες των χορτοδετικών μηχανών να τις αντικαθιστούν με νέες που μπορούν να προμηθευτούν από τις κατασκευάστριες εταιρείες. Η ενέργεια αυτή μπορεί να αποδειχτεί καθοριστική διότι έτσι μπορεί να προστατευτεί ο χειριστής από ενδεχόμενους κινδύνους. Τα σύμβολα των προειδοποιητικών ενδείξεων που μπορεί να συναντήσει κανείς πάνω σε χορτοδετικές μηχανές είναι οι εξής²⁰:

²⁰ Maher, G. (1998). Agricultural Safety Specialist. AE-1157 Safe Use of Big Round Balers

α) *KINΔYNOΣ-DANGER*: Αυτή η προειδοποιητική λέξη ενημερώνει για την ύπαρξη συγκεκριμένου κινδύνου. Πάνω σε μία χορτοδετική μηχανή συναντάται συνήθως γύρω από το μηχανισμό παραλαβής χόρτου και στον άξονα που δίνει κίνηση στη μηχανή. Η ένδειξη κίνδυνος υποδεικνύει έναν πολύ σοβαρό ενδεχόμενο κίνδυνο και συνήθως είναι χρώματος κόκκινου με μαύρο ή λευκό κείμενο σε λευκό ή μαύρο φόντο.

β) *ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ-WARNING*: Αυτή η λέξη φανερώνει επίσης ένα συγκεκριμένο κίνδυνο, λιγότερο σοβαρό όμως σε σχέση με την ένδειξη «κίνδυνος». Η εν λόγω ένδειξη παρατηρείται συνήθως στο μηχανισμό εξόδου του δέματος και είναι χρώματος πορτοκαλί ή κίτρινου με μαύρο ή λευκό κείμενο σε λευκό ή μαύρο φόντο.

γ) *ΠΡΟΣΟΧΗ-CAUTION*: Η προειδοποιητική λέξη προσοχή χρησιμοποιείται για να υποδείξει την ύπαρξη ανάγκης για λήψη γενικών προληπτικών μέτρων ασφαλείας. Βρίσκεται συνήθως σε αποσπώμενα μέρη του μηχανήματος και έχει ως σκοπό να υπενθυμίσει στους εργαζόμενους τις οδηγίες ασφαλείας και να υποδείξει την ύπαρξη ενός κινδύνου λιγότερο σοβαρού από αυτόν που αποδεικνύεται με τη λέξη «προσοχή». Οι ενδείξεις αυτές είναι συνήθως κίτρινου χρώματος με μαύρο ή λευκό κείμενο σε λευκό κείμενο σε λευκό ή μαύρο φόντο.



Εικόνα 7-2 Προσοχή



Εικόνα 7-3 Κίνδυνος

Σημειώνεται ότι οι ενδείξεις αυτές σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να αγνοηθούν από τους χρήστες χορτοδετικών μηχανών αλλά αντιθέτως πρέπει να λαμβάνονται πολύ σοβαρά υπόψη καθώς έχουν τεθεί από τους κατασκευαστές με σκοπό την προστασία από ατυχήματα που μπορεί να προκληθούν. Ο καιρός μπορεί σε πολλές περιπτώσεις να επηρεάσει το βαθμό παραγωγικότητας των χορτοδετικών μηχανών. Συγκεκριμένα δεδομένου ότι η εργασία της δεματοποίησης λαμβάνει χώρα σε εποχές που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες και είναι πιθανό να επικρατούν και υψηλά επίπεδα υγρασίας ο βαθμός δυσφορίας του χειριστή του μηχανήματος είναι μεγάλος. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι επιπτώσεις στο χειριστή της χορτοδετικής μηχανής ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία.²¹

Πίνακας 7-4 οι επιπτώσεις στο χειριστή της χορτοδετικής μηχανής ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία

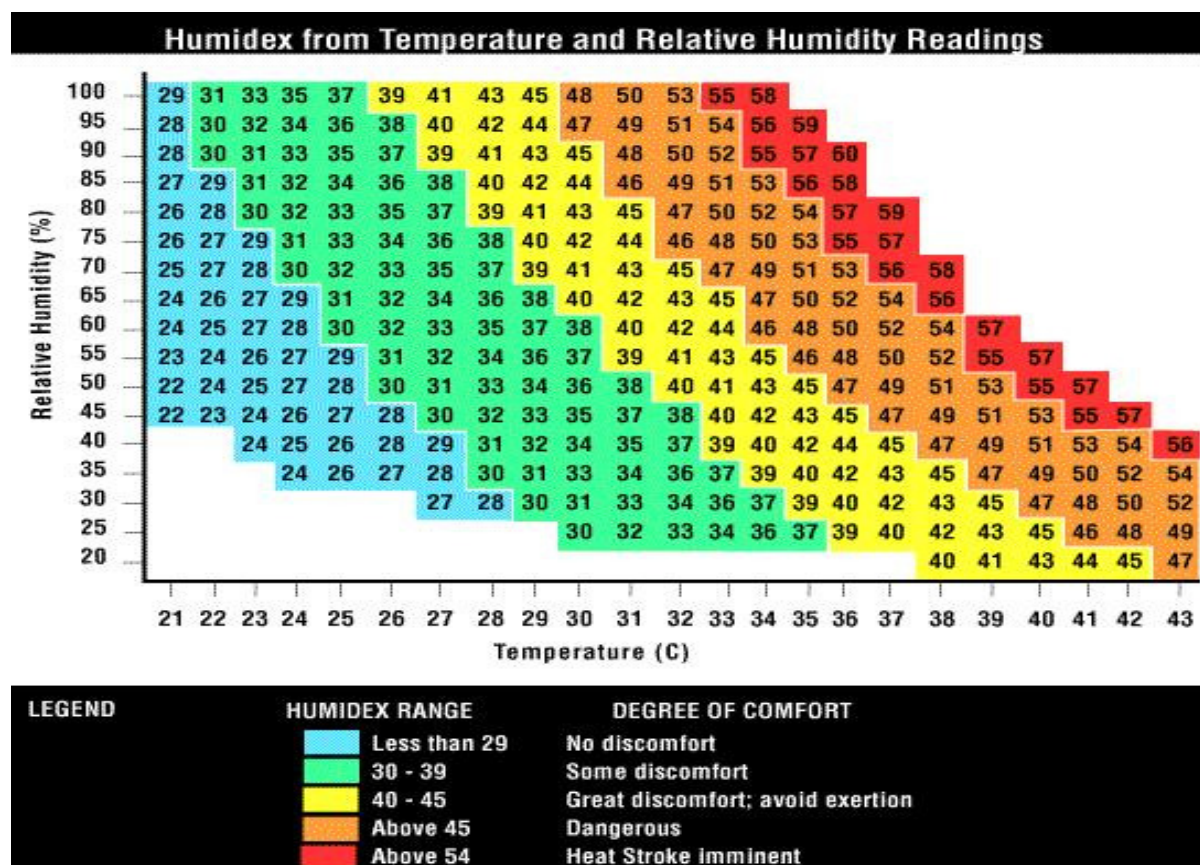
Κατηγορία	Θερμοκρασία °C	Επιπτώσεις
Προσοχή	26-32	Κούραση από εκτεταμένη έκθεση στον ήλιο και σωματική δραστηριότητα.
Ιδιαίτερη προσοχή	32-41	Κράμπες και πιθανή εξάντληση από εκτεταμένη έκθεση στον ήλιο και σωματική δραστηριότητα
Κίνδυνος	41-54	Κράμπες και πολύ πιθανή εξάντληση από εκτεταμένη έκθεση στον ήλιο και σωματική δραστηριότητα
Υψηλός κίνδυνος	πάνω από 54	Πολύ πιθανή ηλίαση.

²¹ Maher, G. (1998). Agricultural Safety Specialist.AE-1157 Safe Use of Big Round Balers

Βέβαια ο συνδυασμός υψηλών θερμοκρασιών και μεγάλης θερμοκρασίας μπορεί να προκαλέσει ακόμα περισσότερη δυσφορία στους ανθρώπους καθώς όταν και τα δύο μεγέθη είναι υψηλά, τότε η αίσθηση που έχει ο άνθρωπος είναι ότι η θερμοκρασία είναι υψηλότερη από ότι στην πραγματικότητα. Για παράδειγμα όπως προκύπτει και από τον παρακάτω πίνακα όταν η σχετική υγρασία είναι 70% και η θερμοκρασία είναι 32° C, τότε οι εργαζόμενοι νιώθουν ότι η θερμοκρασία είναι 45° C με αποτέλεσμα να νιώθουν μεγαλύτερη εξάντληση.

Φυσικά, εάν η σχετική υγρασία είναι χαμηλή, δηλαδή 25% με θερμοκρασία 32° C, τότε η αίσθηση του ανθρώπου είναι ότι η θερμοκρασία είναι 33° C, καθώς δεν έχουν όλοι οι άνθρωποι την ίδια αντοχή στις καιρικές συνθήκες και επιβάλλεται οι χειριστές των χορτοδετικών μηχανών να κάνουν συχνά διαλείμματα και να μην υπερβαίνουν τα όριά τους, έτσι ώστε να μην εξαντλούν τον οργανισμό τους.

Πίνακας 7-5 Δείκτης υγρασίας σε συνάρτηση με τη θερμοκρασία²²



²² https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/humidex.html. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 17/2/2013

Όσον αφορά στην ασφαλή χρήση των χορτοδετικών μηχανών , είναι κοινώς αποδεκτό ότι, όπως σε όλα τα μηχανήματα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την προστασία των χειριστών από τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα του υπερβολικού θορύβου, διότι είναι πιθανό να επηρεαστεί η ακοή. Στον κάτωθι πίνακα αναφέρονται τα επιτρεπτά όρια έκθεσης σε θόρυβο σε σχέση με τις ώρες εργασίας στον θόρυβο αυτό.

Όσον αφορά στη ασφαλή χρήση των χορτοδετικών μηχανών, είναι κοινώς αποδεκτό ότι, όπως σε όλα τα μηχανήματα, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την προστασία των χειριστών από τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα του υπερβολικού θορύβου, διότι είναι πιθανό να επηρεαστεί η ακοή. Στον κάτωθι πίνακα αναφέρονται τα επιτρεπτά όρια έκθεσης σε θόρυβο σε σχέση με τις ώρες εργασίας στον θόρυβο αυτό.

Πίνακας 7-6 Επιτρεπτή έκθεση σε θόρυβο²³

Διάρκεια έκθεσης σε ώρες	Επίπεδο θορύβου
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0,25	115

Συνεπώς, για την αποφυγή μόνιμων προβλημάτων ακοής είναι ενδεδειγμένη η χρήση ατομικών ηχοπροστατευτικών ασπίδων.

Η κατάλληλη ενδυμασία των χειριστών των χορτοδετικών μηχανών συντελεί στην αποτελεσματικότερη προστασία τους. Για παράδειγμα, όσοι εργάζονται κοντά σε χορτοδετικές μηχανές οφείλουν να αποφεύγουν να φορούν ρούχα με κορδόνια ή πολύ φαρδιά

²³ Maher, G. (1998). Agricultural Safety Specialist.AE-1157 Safe Use of Big Round Balers

ρούχα, καθώς αυτά εγκυμονούν τον κίνδυνο να εμπλακούν σε κάποιους από τους μηχανισμούς της χορτοδετικής μηχανής.²⁴ Επιπλέον, οι χειριστές των χορτοδετικών μηχανών θα ήταν καλό να φορούν μπότες, προστατευτικά γυαλιά και γάντια. Πριν από οποιαδήποτε εργασία με χορτοδετικές μηχανές, όλες οι κατασκευάστριες εταιρείες συνιστούν στους χειριστές να διαβάσουν το εγχειρίδιο του μηχανήματος και να το συμβουλευτούν για να λύσουν όποιες απορίες έχουν σχέση με την λειτουργία του²⁵.Ειδικά, στις περιπτώσεις που οι χειριστές είναι νέοι ή εκπαιδευόμενοι είναι ενδεδειγμένη η επιμόρφωσή τους σε σχέση με το μηχάνημα ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Πριν τη χρήση της χορτοδετικής μηχανής ο χειριστής πρέπει να κάνει τις κατάλληλες ρυθμίσεις και προσαρμογές, σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες που παρέχονται από το εγχειρίδιο. Στην περίπτωση που κάποια από αυτές τις ρυθμίσεις γίνει με εσφαλμένο τρόπο η μηχανή δε θα λειτουργεί με σωστό τρόπο και τα δέματα που θα παράγονται δεν θα είναι καλής ποιότητας. Αυτό οδηγεί σε δυσκολία στη χρήση της μηχανής, συνεχείς στάσεις και συχνά σε αγνόηση των κανόνων ασφαλείας. Το μέρος της χορτοδετικής μηχανής που έχει πιο συχνά την ανάγκη προσαρμογής είναι η δοκός έλξης και συγκεκριμένα ρύθμιση σε σχέση με το μήκος τους, το ύψος από το έδαφος, την ευθυγράμμιση με το κέντρο του ελκυστήρα.

Όλες αυτές οι προσαρμογές είναι κρίσιμες για την ασφαλή λειτουργία του μηχανήματος και καθαρίζονται ανάλογα με το μοντέλο του τόσο από την εταιρεία κατασκευής της χορτοδετικής μηχανής όσο από την εταιρεία κατασκευής του ελκυστήρα από τον οποίο έλκεται. Η απόσταση των τροχών του ελκυστήρα πρέπει επίσης να είναι σωστά ρυθμισμένη, καθώς η αντίθετη περίπτωση θα οδηγούσε σε μειωμένη σταθερότητα και ίσως σε πορεία πάνω στις σειρές από χόρτα προς δεματοποίηση που έχουν δημιουργηθεί. Οι μπροστά και οι πίσω τροχοί του ελκυστήρα πρέπει να διατηρούν την απόσταση που ορίζεται από το εγχειρίδιο λειτουργίας τους.

Όπως αναπτύχθηκε ανωτέρω, οι χορτοδετικές μηχανές είναι εν δυνάμει επικίνδυνα μηχανήματα. Γι' αυτό το λόγο, είναι σημαντικό να διατηρείται η απόσταση ασφαλείας από αυτό, ενώ βρίσκεται σε λειτουργία. Έτσι, όσοι για οποιοδήποτε λόγο βρίσκονται στον αγρό και παρακολουθούν την διαδικασία δεματοποίησης, οφείλουν να διατηρούν απόσταση τουλάχιστον 3 μέτρων από αυτό. Ιδιαίτερα όταν οι παρατηρητές βρίσκονται σε κατάσταση

²⁴ Maher, G. (1998). Agricultural Safety Specialist.AE-1157 Safe Use of Big Round Balers

²⁵ Robert G. , Cundiff J., Stone B., Smith R.,(2009).Large Round Bale Safety. Virginia Cooperative Extension, Publication 442-445

μειωμένης προσοχής είναι πολύ εύκολο να γίνει κάποιο ατύχημα, καθώς πιθανόν παραβλέπονται ακόμα και βασικοί κανόνες ασφαλείας.

Ακολούθως, οι κανόνες ασφαλείας επιβάλλουν να μην υπάρχουν συνεπιβάτες στον γεωργικό ελκυστήρα που έλκει τις χορτοδετικές μηχανές, διότι υπάρχει πάντα η πιθανότητα αυτοί να πέσουν στην πορεία της χορτοδετικής μηχανής και ο χειριστής να μην μπορέσει να σταματήσει εγκαίρως. Οι πολλοί τραυματισμοί σημειώνονται κάθε χρόνο από άτομα που επιβαίνουν χωρίς λόγο σε αγροτικά μηχανήματα. Επίσης, πάντα υπάρχει η πιθανότητα ο συνεπιβάτης να εμποδίζει την ορατότητα του οδηγού, συντελώντας στη μη ασφαλή χρήση των χορτοδετικών μηχανών.

Μία από τις πιο επικίνδυνες ενέργειες που μπορεί να κάνει κάποιος χειριστής χορτοδετικής μηχανής, είναι να επιχειρήσει να προβεί σε οποιαδήποτε ρύθμιση πάνω στο μηχανήμα, ενώ αυτό βρίσκεται σε λειτουργία. Φυσικά, αυτό είναι αναπόφευκτο να οδηγήσει σε ατύχημα γιατί το σύνηθες είναι τα μηχανικά μέρη της μηχανής να κινούνται πιο γρήγορα από το χρόνο αντίδρασης των ανθρώπων. Συνεπώς, συνιστάται ποτέ να μην επιχειρείται η εισαγωγή χόρτου από κάποιον εργαζόμενο απευθείας στον μηχανισμό εισαγωγής όπως και να μην επιχειρείται η απεμπλοκή πιθανού προβλήματος, ενώ η μηχανή λειτουργεί ακόμα. Ωστόσο, όταν οι οδηγίες αυτές αγνοηθούν οδηγούν σε σοβαρά ατυχήματα, καθώς έτσι υπάρχει η πιθανότητα να εμπλακεί κάποιο μέρος ανθρώπινου σώματος στους μηχανισμούς της χορτοδετικής μηχανής.

Ιδιαίτερως χρήσιμη είναι λοιπόν η οδηγία που δίνεται στους χειριστές χορτοδετικών μηχανών να σταματούν πάντα την μηχανή και να αφαιρούν το κλειδί πριν κατέβουν από αυτή, καθώς έχει παρατηρηθεί ότι οι άνθρωποι έχουν την τάση να κρίνουν εσφαλμένα ότι έχουν την ικανότητα να ανταπεξέλθουν στην ταχύτητα λειτουργίας του μηχανήματος.

Σημαντικός κανόνας ασφαλείας είναι να ελέγχει ο χειριστής της χορτοδετικής μηχανής, πριν ελευθερωθεί το δέμα που έχει δεματοποιηθεί, ότι κανείς δε βρίσκεται σε κοντινή απόσταση, έτσι ώστε να τραυματιστεί από το δέμα. Ορισμένες μηχανές δεματοποίησης διαθέτουν ένα μηχανισμό εκτόξευσης, που ωθεί το δέμα που μόλις έχει δημιουργηθεί μακριά από την μηχανή. Αυτή η εκτόξευση ενδέχεται να αιφνιδιάσει άτομα που βρίσκονται στο χώρο που γίνεται η δεματοποίηση. Γι' αυτό το λόγο είναι απολύτως απαραίτητο πριν απελευθερωθεί το δέμα, να έχει ελεγχθεί ότι δεν βρίσκονται άτομα περιμετρικά της χορτοδετικής μηχανής.

Λόγω του γεγονότος ότι πολλά ατυχήματα έχουν προκληθεί κατά την διαδικασία ξεφόρτωσης του δέματος, οι χειριστές των χορτοδετικών μηχανών οφείλουν να προσέχουν τα εξής: α) να απελευθερώνουν τα δέματα σε επίπεδο έδαφος, β) όταν απελευθερώνουν τα δέματα σε επικλινές έδαφος να αποθέτουν τα δέματα κάθετα στην κλίση του εδάφους για να αποφύγουν την πιθανότητα αυτά να κυλίσουν, γ) τα άτομα που βρίσκονται στο χώρο που διεξάγεται η δεματοποίηση οφείλουν να απομακρύνονται από το πίσω μέρος της χορτοδετικής μηχανής, δ) όταν σχεδιάζουν τον τρόπο που θα κινηθεί η χορτοδετική μηχανή στο χωράφι οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη το μέρος που θα γίνει το ξεφόρτωμα των δεμάτων, ε) να μην προσπαθήσουν να σταματήσουν με οποιονδήποτε τρόπο ένα δέμα που κυλάει σε πλαγιά. Τα δέματα μπορεί να φτάσουν σε βάρος τα 900 κιλά, επομένως ακόμα και τα πιο ελαφριά δέματα μπορούν να αποδειχθούν επικίνδυνα ιδιαίτερα όταν αυτά κινούνται.

Σε συνέχεια των παραπάνω, πρέπει να ακολουθούνται και οι παρακάτω κανόνες ασφαλείας. Όταν μετά το τέλος της εργασίας ο χειριστής σταθμεύει τη χορτοδετική μηχανή, οφείλει να βρει επίπεδη επιφάνεια στάθμευσης, έτσι ώστε η μηχανή να μην διατρέχει τον κίνδυνο να μετακινηθεί αλλά να παραμείνει σταθερή. Επιπλέον, αν για κάποιο λόγο πρέπει να γίνει κάποια εργασία πάνω στη χορτοδετική μηχανή, όσο αυτή δεν είναι συνδεδεμένη με τον γεωργικό ελκυστήρα, επιβάλλεται να ληφθούν μέτρα για να σταθεροποιηθούν οι τροχοί της με τη χρήση κάποιων εμποδίων.

Στην περίπτωση που είναι αναγκαίο να γίνουν κάποιες εργασίες πάνω στη μηχανή, είναι απολύτως απαραίτητο να έχει διακοπεί πρώτα η λειτουργία της. Ο χειριστής θα πρέπει να σιγουρευτεί μέσω της όρασης αλλά και της ακοής ότι η χορτοδετική μηχανή έχει τεθεί εκτός λειτουργίας και ότι το κλειδί βρίσκεται στην τσέπη του. Επίσης πρέπει να ελέγξει ότι έχει πατηθεί το φρένο ασφαλείας. Όταν οι εργασίες πάνω στην μηχανή τελειώσουν πρέπει να ελεγχθεί ότι τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν και τα μέρη που πιθανόν αντικαταστάθηκαν έχουν απομακρυνθεί από το μηχανήμα.

Ο κατάλληλος και επαρκής φωτισμός παίζει σημαντικό ρόλο στην αποφυγή ατυχημάτων, ειδικά όταν η χορτοδετική μηχανή εκτελεί εργασίες μετά τη δύση του ηλίου ή όταν κινείται σε δημόσιο δρόμο. Έτσι συνιστάται να φωτίζεται επαρκώς η περιοχή εισαγωγής του χόρτου στη μηχανή, αλλά και το σημείο εξόδου του δέματος από την μηχανή.

Επιπλέον, κατά την κίνηση στο δρόμο, για την ασφάλεια του οδηγού της χορτοδετικής μηχανής αλλά και όλων των οδηγών που κινούνται στο δρόμο, η χορτοδετική μηχανή οφείλει να έχει φώτα στο μπροστά και το πίσω μέρος της αλλά και κάποια σήμανση στο πλάι, έτσι

ώστε να υποδεικνύεται το μήκος της. Τα φώτα πρέπει να είναι τόσο δυνατά, ώστε να είναι ορατά σε απόσταση τουλάχιστον 310 μέτρων. Επιπροσθέτως, η χορτοδετική μηχανή πρέπει να έχει στο πίσω μέρος της μία πινακίδα, η οποία να προειδοποιεί τους οδηγούς που κινούνται πίσω από αυτή ότι κινείται με μικρή ταχύτητα.

Όσον αφορά στον άξονα PTO (power take off)²⁶, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε αυτός να έχει την δυνατότητα να περιστρέφεται χωρίς εμπόδια αλλά ταυτόχρονα να υπάρχουν γύρω του προστατευτικά καλύμματα που δεν αφήνουν τον άξονα ή τους συνδέσμους του να έρθουν σε επαφή με ανθρώπους που τυχόν βρίσκονται γύρω από τον άξονα ενώ αυτός λειτουργεί. Σε κάθε περίπτωση τα καλύμματα αυτά πρέπει να ελέγχονται συστηματικά, ώστε να είναι σίγουρο ότι δεν έχουν υποστεί φθορά. Εάν διαπιστωθεί ότι έχουν φθαρεί, αυτά πρέπει να αντικαθίστανται. Η αντικατάσταση είναι αυτονόητο ότι πρέπει να γίνεται σε στιγμή που ο άξονας PTO δεν είναι σε λειτουργία.²⁷

Επιπλέον για λόγους ασφαλείας η δοκός έλξης πρέπει να ρυθμίζεται στην απόσταση που προτείνεται από τους κατασκευαστές, σε σχέση με τον άξονα PTO(power take off) και σε σχέση με το έδαφος ενώ ταυτόχρονα πρέπει να ευθυγραμμίζεται με το κέντρο της μηχανής²⁸. Εκτός των άλλων, οι χορτοδετικές μηχανές οφείλουν να διαθέτουν ένα σύστημα ασφαλείας κατά της υπερφόρτωσης. Αυτό το σύστημα που βρίσκεται τοποθετημένο στον περιστρεφόμενο άξονα PTO αποτελείται από ένα μηχανικό συμπλέκτη τριβής δυο δίσκων που εφάπτονται με ισχυρά ελατήρια. Όταν η αντίσταση υπερβεί ένα όριο που τεθεί εκ των προτέρων, οι δίσκοι ολισθαίνουν παρά την πίεση των ελατηρίων και διακόπτεται η λειτουργία του μηχανήματος. Η υπερφόρτωση οφείλεται στην διακύμανση της υγρασίας και της πυκνότητας του χόρτου λόγω εισαγωγής ξένων αντικειμένων που λαμβάνονται από το χωράφι ή στην άγνοια του χειριστή για τον τρόπο λειτουργίας του μηχανήματος. Φυσικά είναι δυνατό οι μηχανισμοί παραλαβής, μεταφοράς και δεσίματος να έχουν επιπρόσθετα συστήματα ασφαλείας.

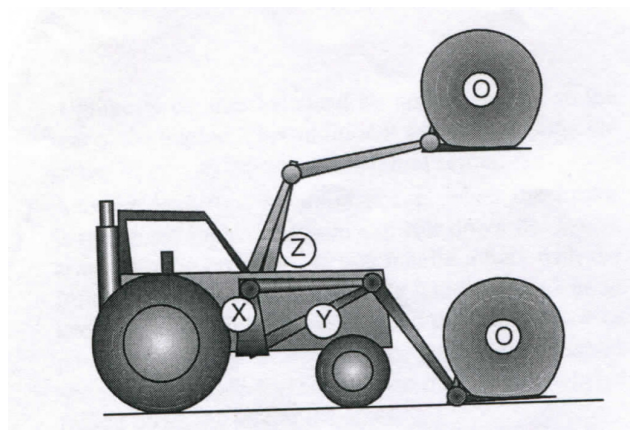
Σε σχέση με τη μεταφορά των δεμάτων, γίνεται δεκτό ότι καθώς και αυτή εγκυμονεί κινδύνους πρέπει να τηρούνται κάποιοι βασικοί κανόνες ασφαλείας: Για την μεταφορά των δεμάτων χρησιμοποιούνται κατά βάση φορτωτές οι οποίοι διαθέτουν (πιρούνια) για να

²⁶ Jirik T., (2001).A safety wrap-up on big round balers. North Dakota State University-Agricultural Communication.tjirik@ndsuxt.nodak.edu

²⁷ Jirik T., (2001).A safety wrap-up on big round balers. North Dakota State University-Agricultural Communication.tjirik@ndsuxt.nodak.edu

²⁸ Γαβρηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή. Εκδόσεις Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη).

μπορούν να αρπάζουν τα δέματα, ώστε αυτά να μην κυλούν, ιδίως όταν πρόκειται για κυλινδρικά²⁹. Αρχικά πρέπει κάθε φορά να μετακινείται μόνο ένα δέμα. Καθώς το δέμα ανυψώνεται, υπάρχει πιθανότητα ο φορτωτής να παρουσιάσει αστάθεια, διότι ανεβαίνει το κέντρο βάρους της μηχανής. Γι' αυτό το λόγο, ο ελκυστήρας του φορτωτή πρέπει να κινείται με μικρή ταχύτητα. Σε περίπτωση που ο φορτωτής των δεμάτων έχει λόγχη με τρεις γάντζους, το κέντρο βάρους είναι δυνατό να είναι πιο χαμηλά και συνεπώς κινείται με μεγαλύτερη ασφάλεια. Το μειονέκτημα βέβαια είναι ότι τα δέματα δεν ανυψώνονται πολύ και ίσως δεν επαρκεί για να φορτωθούν στο φορτηγό που θα τα μεταφέρει .

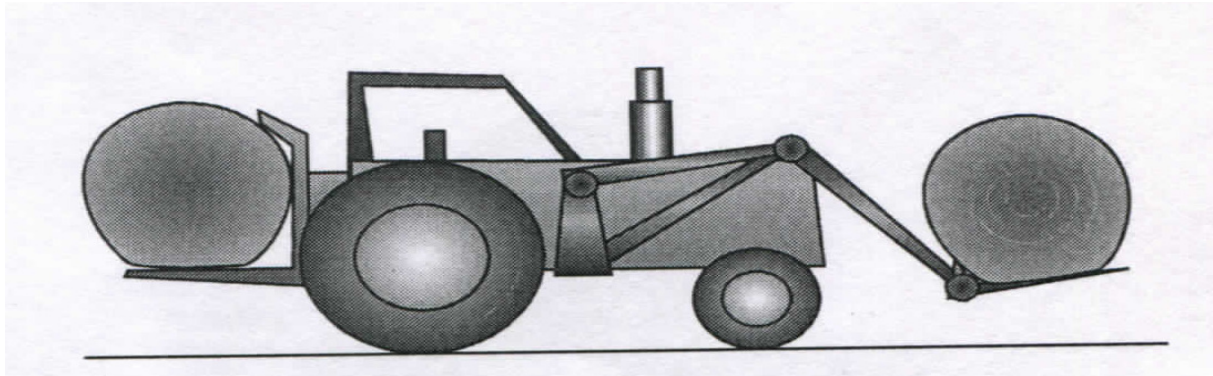


Εικόνα 7-7 Σημείο X:κέντρο βάρους όταν δεν υπάρχει φορτίο Σημείο Y: κέντρο βάρους μετά τη φόρτωση του δέματος, Σημείο Z: κέντρο βάρους μετά την ανύψωση του δέματος

Στην εικόνα 7-7 φαίνεται το κέντρο βάρους του φορτωτή που σημειώνεται με το X. Όταν το δέμα έχει ανυψωθεί το κέντρο βάρους μετακινείται στο σημείο Y. Στο σημείο O φαίνεται το κέντρο βάρους του δέματος. Ορισμένοι χειριστές επιλέγουν να ανυψώσουν το δέμα για να έχουν καλύτερη ορατότητα. Ωστόσο, την περίπτωση του κέντρου βάρους μετακινείται στο σημείο Z, το οποίο όπως είναι εμφανές βρίσκεται πιο μπροστά και πιο πάνω από το αρχικό κέντρο βάρους X. Επομένως, στην ανυψωμένη θέση ο φορτωτής είναι λιγότερο σταθερός και υπάρχει η πιθανότητα να αναποδογυρίσει. Ιδιαίτερα αυξημένη είναι αυτή η πιθανότητα όταν ο φορτωτής βρίσκεται σε κεκλιμένο επίπεδο και οι δύο τροχοί του βρίσκονται σε άλλο επίπεδο από τους άλλους δύο. Η μετακίνηση του κέντρου βάρους προκαλεί μετακίνηση βάρους από τους πίσω τροχούς στους μπροστά. Αυτό σημαίνει ότι αυξάνεται η πιθανότητα οι πίσω τροχοί να βρεθούν στον αέρα και ταυτόχρονα οι μπροστά να μην αντέξουν το επιπλέον βάρος που τους επιφορτίζεται. Μια λύση σε αυτό θα μπορούσε να είναι η φόρτωση δέματος

²⁹ Maher, G. (1998). Agricultural Safety Specialist.AE-1157 Safe Use of Big Round Balers

τόσο στο μπροστινό όσο και στο πίσω μέρος του φορτωτή, έτσι ώστε το βάρος να εξισορροπείται και να επαναφέρεται το κέντρο βάρους.



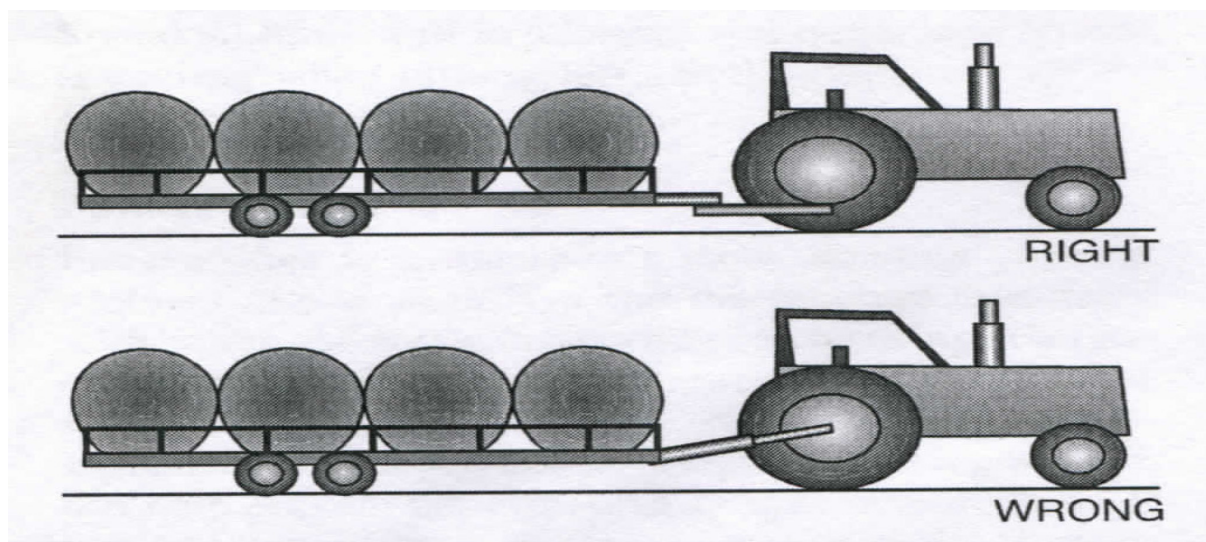
Εικόνα 7-8 Φόρτωση δεμάτων στο μπροστινό και στο πίσω μέρος του φορτωτή

Όσο αφορά στη μεταφορά των δεμάτων πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή ατυχημάτων που προκαλούνται κυρίως λόγω του γεγονότος ότι το βάρος που φέρει το trailer που μεταφέρει τα δέματα είναι τεράστιο. Συγκεκριμένα υπάρχουν trailer που μεταφέρουν μέχρι και δέκα δέματα. Αυτό σημαίνει το συνολικό βάρος των δεμάτων που μπορεί να φτάσει στους επτά τόνους. Έτσι, προφανώς είναι απαραίτητο ο ελκυστήρας να έχει την κατάλληλη ιπποδύναμη για να μεταφέρει αυτό το βάρος. Επιπλέον όταν το μηχάνημα κινείται σε κατηφόρα, ο χειριστής του πρέπει να κατεβάζει ταχύτητα και όχι να στηρίζεται μόνο στα φρένα του ελκυστήρα για να σταματήσει το φορτίο σε περίπτωση που χρειαστεί. Όταν το μηχάνημα κινείται σε ανηφόρα, τότε ο χειριστής πρέπει να έχει κατεβάσει ταχύτητα πριν από την είσοδο στο ανηφορικό έδαφος, διότι διαφορετικά ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιήσει το φρένο του ελκυστήρα προσπαθώντας να αλλάξει ταχύτητα βρισκόμενος ήδη στην πλάγια ³⁰.

Παράλληλα, κρίνεται απολύτως απαραίτητο, να τοποθετηθούν φρένα και στο trailer που μεταφέρει τα δέματα, ιδίως όταν αυτό πρόκειται να κινηθεί σε δημόσιο δρόμο. Κάτι τέτοιο κάνει το σταμάτημα πολύ πιο γρήγορο και εύκολο. Πολλά μοντέλα trailer είναι εφοδιασμένα με ένα μηχανισμό που τους επιτρέπει να ασφαλίζουν αυτόματα τα φρένα, εάν το trailer αποσυνδεθεί από τον γεωργικό ελκυστήρα.

Συνεχίζοντας σε σχέση με την ασφάλεια κατά τη μεταφορά των δεμάτων, πρέπει να τονισθεί ότι ο χειριστής του οχήματος οφείλει να ελέγξει ότι τα λάστιχα του trailer έχουν την κατάλληλη πίεση αέρα και ότι η δοκός έλξης είναι σωστά ευθυγραμμισμένη και έχει την σωστή θέση.

³⁰ Robert G. , Cundiff J., Stone B., Smith R.,(2009).Large Round Bale Safety. Virginia Cooperative Extension, Publication 442-445 σελ 3



Εικόνα 7-9 Σωστή και λάθος τοποθέτηση της δοκού έλξης

Υπενθυμίζεται ότι ασφαλώς οι χειριστές οχημάτων που μεταφέρουν δέματα πρέπει να ακολουθούν τον κώδικα οδικής κυκλοφορίας και να είναι επαρκώς δεμένα με ιμάντες, για την αποφυγή ατυχημάτων.

Όσον αφορά στη συντήρηση της χορτοδετικής μηχανής οι οδηγίες ασφαλείας υποδεικνύουν ότι πρέπει να γίνεται συχνός έλεγχος στα μαχαίρια που κόβουν το χόρτο, λόγω της φθοράς που είναι πιθανό να υπάρχει. Συγκεκριμένα τα μαχαίρια που βρίσκονται στα έμβολα της μηχανής φθείρονται με την χρήση και για αυτό το λόγο πρέπει να απομακρυνθούν για να ακονισθούν. Εάν τα μαχαίρια δεν είναι σωστά ακονισμένα, το χόρτο δε θα κοπεί με το σωστό τρόπο, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα στην τροφοδοσία. Ταυτόχρονα καθώς το έμβολο κινείται πάνω σε οδηγούς μέσα στο θάλαμο που βρίσκεται, είναι φυσικό με τη χρήση οι οδηγοί αυτοί να φθείρονται, με αποτέλεσμα το μαχαίρι που βρίσκεται στο τέλος του εμβόλου να μην φτάνει αρκετά κοντά στο σημείο διάτμησης του χόρτου και έτσι να δυσχεραίνεται η διαδικασία κοπής. Για να προλαμβάνεται τέτοια φθορά³¹, συχνά προτιμάται οι οδηγοί να τοποθετούνται με κατεύθυνση προς τα έξω, έτσι ώστε το έμβολο να κινείται πιο κοντά στο θάλαμο της χορτοδετικής μηχανής.

³¹ Shippen, J.M., Ellin, C.R., Clover C.M. Basic Farm Machinery Third Edition. Oxford. Pergamon International Library of Science, Technology, Engineering and Social Studies, Pergamon Press. Σελ 213

Τέλος όταν τελειώσει η περίοδος του χρόνου που λαμβάνει χώρα η δεματοποίηση, η χορτοδετική μηχανή πρέπει να καθαρίζεται ενδελεχώς και να αποθηκεύεται ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία. 1) Αφαίρεση όλων των δεμάτων που βρίσκονται μέσα στο μηχάνημα, 2)καθαρισμός της μηχανής από τυχόν υπολείμματα χόρτου, 3) αποστράγγιση του λαδιού της μηχανής, 4)αποσύνδεση όλων των συνδέσμων, 5) κάλυψη των επιφανειών με γράσο για την αποφυγή της σκουριάς , 6) λίπανση της μηχανής, 7) αποθήκευση σε στεγνό μέρος.

Τέλος, έχουν αναφερθεί³² περιστατικά στα οποία λόγω της τριβής που αναπτύσσεται μεταξύ του ξηρού χόρτου και των μηχανισμών της χορτοδετικής μηχανής έχει παρατηρηθεί υπερθέρμανση της μηχανής και σε ορισμένες περιπτώσεις ανάφλεξη. Πολλά ατυχήματα έχουν συμβεί σε άτομα που προσπάθησαν να σβήσουν φωτιές σε μηχανήματα, για αυτό το λόγο συνιστάται πάντα να βρίσκεται πάντα στον ελκυστήρα ένας πυροσβεστήρας.

³² Robert G. , Cundiff J., Stone B., Smith R.,(2009).Large Round Bale Safety. Virginia Cooperative Extension, Publication 442-445

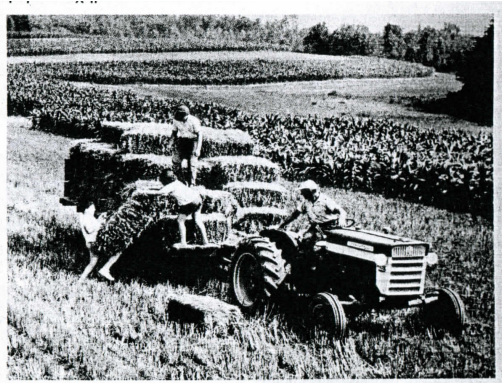
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΔΕΜΑΤΩΝ

Η τελευταία φάση για την μηχανοποίηση της παραγωγής ξηρού χόρτου είναι η φόρτωση και η μεταφορά των δεμάτων στην αποθήκη. Η φάση αυτή είναι πολύ σημαντική, και μπορεί να επιτευχθεί με δύο βασικούς τρόπους:

8.1) Μεταφορά των δεμάτων με τα χέρια

8.2) Μεταφορά με μεταφορικά οχήματα των δεμάτων σε μεταφορικά οχήματα διαφόρων ειδών, στα οποία η φόρτωση των δεμάτων γίνεται αυτόματα.



Εικόνα 8-1 Φόρτωση δεμάτων με τα χέρια

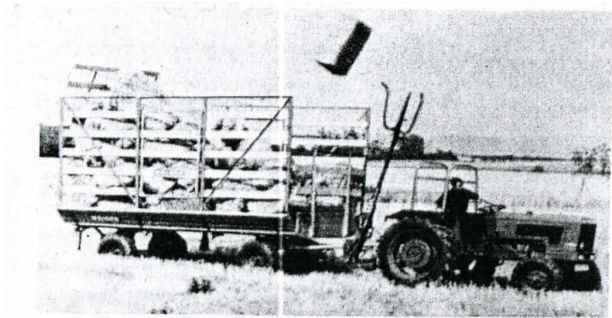
Στην πρώτη περίπτωση, που η συγκομιδή των δεμάτων από το χωράφι γίνεται με τα χέρια, είναι μία κοπιαστική δουλειά, η οποία απαιτεί αρκετά εργατικά χέρια και πολύ χρόνο, γεγονός που επιβαρύνει σε μεγάλο βαθμό το κόστος παραγωγής.

Στην δεύτερη περίπτωση τα δέματα φορτώνονται σε ρυμουλκούμενα οχήματα με τρόπο αυτόματο. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούν αυτά τα συστήματα μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το κόστος που είναι διατεθειμένος να δαπανήσει ο κάθε ενδιαφερόμενος αλλά και το μέγεθος του κάθε κτήματος στο οποίο βρίσκονται διασκορπισμένα τα δέματα. Έτσι η φόρτωση των δεμάτων με αυτοματοποιημένο τρόπο και η μεταφορά τους στην αποθήκη μπορεί να γίνει ως εξής:

8.2.1.) Αυτόματη³³ παραλαβή των διασκορπισμένων δεμάτων με πρόσθετο αναβατήριο, προσαρμοσμένο είτε στην πλαϊνή πλευρά στο ίδιο το όχημα μεταφοράς είτε σε ρυμουλκούμενο όχημα. Ένας τέτοιος μηχανισμός ανύψωσης έχει δικούς του τροχούς. Τα δέματα παραλαμβάνονται από το έδαφος και ανυψώνονται σε ρυθμιζόμενο κάθε φορά ύψος, καθώς το όχημα κινείται. Ένας ή δύο εργάτες παραλαμβάνουν τα δέματα που έχουν ανυψωθεί και τα τοποθετούν σε στοίβες πάνω στο όχημα μεταφοράς. Σε μία παραλλαγή αυτού του εξοπλισμού, τοποθετείται μια προέκταση πίσω από τη μηχανή δεματοποίησης, η οποία οδηγεί τα δέματα στο μεταφορικό όχημα που ακολουθεί



Εικόνα 8-2 Αυτόματη παραλαβή και ανύψωση δεμάτων για τη φόρτωσή τους



Εικόνα 8-3 Παραλαβή και εκτόξευση δεμάτων

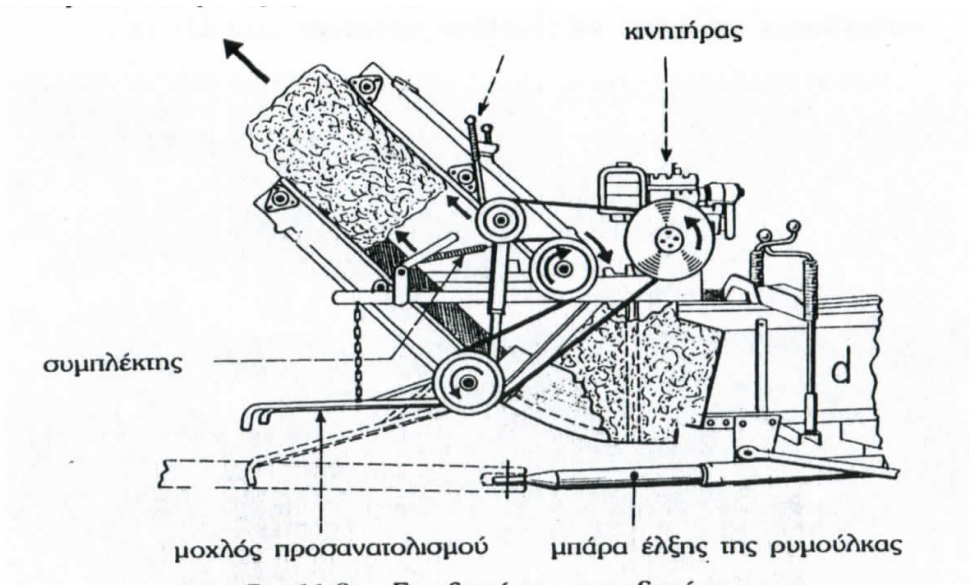
8.2.2) ³⁴Φόρτωση με εκτίναξη των δεμάτων σε ρυμουλκούμενο όχημα. Οι εκτοξευτήρες αυτοί παραλαμβάνουν τα δέματα που έχουν εκτοξευτεί από τη μηχανή δεματοποίησης και τα εκτοξεύουν τυχαία μέσα στο μεταφορικό όχημα. Είναι πιθανό ο εκτοξευτήρας να είναι τοποθετημένος στην έξοδο της χορτοδετικής μηχανής είτε να είναι προσαρμοσμένος στον γεωργικό ελκυστήρα ή στη ρυμούλκα³⁵ και πάλι, παρόλο που υπάρχει η δυνατότητα να καθορίζεται το σημείο στο σημείο που

³³ Kepner, K.A, Bainer, R. Barger, E,L.(1972).Principles of farm machinery 2nd edition. Westport Connecticut. The Avi Publishing Company Inc.

³⁴ Kepner, K.A, Bainer, R. Barger, E,L.(1972).Principles of farm machinery 2nd edition. Westport Connecticut. The Avi Publishing Company Inc.

³⁵ Γιαννιώτη, Σ. ,Λαμπρινού Γ.(1987).Εξοπλισμός Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων και Βιομηχανιών εκδ.Α. ΟΕΒΔ-ΑΘΗΝΑ σελ 161

καταλήγουν τα δέματα, ένας εργάτης είναι απαραίτητος για να τοποθετεί τα δέματα με σωστό τρόπο πάνω στο όχημα μεταφοράς.



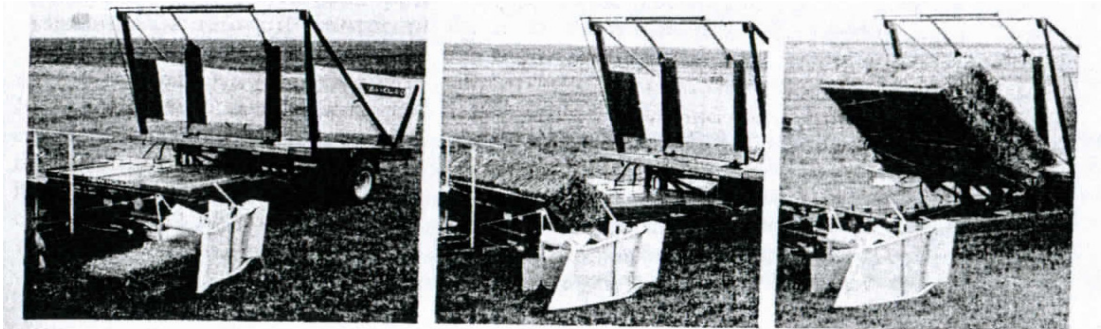
Εικόνα 8-4 Εκτοξευτήρας χαρτοδεμάτων

8.2.3) ³⁶Αυτόματο μεταφορικό όχημα δεμάτων. Οι τρόποι φόρτωσης και μεταφοράς των δεμάτων που αναφέρθηκαν ως τώρα είναι μικρής απόδοσης και απαιτούν εργατικά χέρια για το φόρτωμα των δεμάτων και τη ξεφόρτωμα στην αποθήκη. Για αυτό το λόγο, η ανάγκη για μείωση του απαιτούμενου εργατικού δυναμικού, οδήγησε στην κατασκευή ενός αυτόματου μεταφορικού οχήματος, στο οποίο ένας καλός χειριστής μπορεί να αντικαταστήσει όλους τους εργάτες. Τα οχήματα αυτά μπορούν να διαφέρουν σε δυναμικότητα, η οποία κυμαίνεται από 50 έως 200 δέματα και μπορούν να είναι ημιφερόμενα (τα πιο μικρά) ή αυτοκίνητα (τα μεγαλύτερα). Ο χειριστής οδηγεί το όχημα απευθείας πάνω στα δέματα. Αυτά ανυψώνονται από το μηχανισμό παραλαβής του οχήματος και τοποθετούνται απευθείας σε μία εξέδρα, η οποία ανάλογα με την δυναμικότητα του οχήματος χωράει δύο ή τρία δέματα.

Μέσω της πίεσης που ασκεί το κάθε δέμα στο προηγούμενο, τα δέματα μεταφέρονται αυτόματα στην δεύτερη εξέδρα. Η εργασία συνεχίζεται μέχρι να γεμίσει η δεύτερη εξέδρα. Τότε η εξέδρα ανυψώνεται αυτόματα και τα δέματα τοποθετούνται σε μία

³⁶ Τσιβανόπουλος Κ.(1996).Γεωργικά Μηχανήματα Αγρών. Εκδόσεις .Ιδρύματος Ευγενίδη.

πλατφόρμα. Όταν η πλατφόρμα αυτή γεμίσει τα δέματα μεταφέρονται στο χώρο αποθήκευσης, όπου ξεφορτώνονται όλα μαζί με ανατροπή της πλατφόρμας ή με τη



Εικόνα 8-5 Αυτόματο μεταφορικό όχημα δεμάτων

βοήθεια ανυψωτήρα. Πλεονέκτημα αυτού του μηχανήματος είναι ότι έχει την δυνατότητα σε δεύτερο στάδιο να παραλαμβάνει ξανά τα δέματα από την αποθήκη, όπως τα ξεφόρτωσε, για να τα μεταφέρει σε άλλο σημείο.

Ολοκληρώνοντας την παρουσίαση της διαδικασίας μεταφοράς των δεμάτων, πρέπει να σημειωθεί ότι η πλήρης μηχανοποίηση και αυτοματισμός συνιστάται μόνο για πολύ μεγάλες εκμεταλλεύσεις, καθώς πρέπει να σταθμιστεί η πιο συμφέρουσα λύση σε σχέση με την ανάγκη επιτάχυνσης από τη μία πλευρά της συγκομιδής και της χρησιμοποίησης λιγότερων εργατών και το οικονομικό κόστος από την άλλη.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΧΟΡΤΟΔΕΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Η πρόοδος της τεχνολογίας έχει οδηγήσει στη βελτίωση των χορτοδετικών μηχανών με συνέπεια την συνολική αύξηση της παραγωγικότητας και τη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων δεμάτων. Παρόλα αυτά η χρήση των χορτοδετικών μηχανών εξακολουθεί να έχει κάποια μειονεκτήματα, παρά τα προφανή πλεονεκτήματα που συνεπάγεται για τους κατόχους τους.

9.1) Πλεονεκτήματα χρήσης χορτοδετικών μηχανών

Συγκεκριμένα ενδεικτικά πλεονεκτήματα των χορτοδετικών μηχανών είναι τα κάτωθι:

- **Εύκολη λειτουργία:** Η λειτουργία των χορτοδετικών μηχανών δεν απαιτεί ιδιαίτερες γνώσεις από την πλευρά του χειριστή, με αποτέλεσμα ακόμα και ανειδίκευτο προσωπικό να μπορεί να φέρει εις πέρας την εργασία.
- **Μεγαλύτερη ταχύτητα εργασίας με λιγότερο κόπο:** Είναι αυτονόητο ότι η χρήση μηχανήματος συντελεί στην αύξηση της ταχύτητας δεσίματος του χόρτου, την ίδια στιγμή που το γεγονός ότι η συλλογή και το δέσιμο του χόρτου γίνεται με αυτόματο τρόπο συντελεί στην ελαχιστοποίηση του κόπου από την πλευρά των εργατών.
- **Ασφαλής λειτουργία.** Με την προϋπόθεση ότι ακολουθούνται αυστηρά οι οδηγίες του κατασκευαστή, η χρήση των χορτοδετικών μηχανών δεν συνεπάγεται κινδύνους. Ωστόσο, η αμελής συμπεριφορά είναι δυνατόν να οδηγήσει σε ατυχήματα.
- **Δημιουργία καλοσχηματισμένων δεμάτων:** Τα δέματα που δημιουργούνται έχουν τις επιθυμητές διαστάσεις και σχήμα.
- **Μεγάλη περίοδος αποθήκευσης:** Τα παραγόμενα δέματα έχουν τέτοια πυκνότητα, η οποία τους επιτρέπει να διατηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα αναλλοίωτα.
- **Αντίσταση δεμάτων στην υγρασία:** Η πυκνότητα των δεμάτων και η περιτύλιξή τους με κάποιο υλικό συμβάλει στην αποφυγή της υγρασίας μέσα στο ίδιο το δέμα, με αποτέλεσμα να μπορεί να παραμείνει στο χωράφι πριν τη μεταφορά του για μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς να κινδυνεύει ακόμα και από τη βροχή.

- Μικρότερος χώρος αποθήκευσης: Δεδομένου ότι τα δέματα καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο σε σχέση με το χόρτο που δεν έχει δεματοποιηθεί, το κόστος αποθήκευσης τους είναι σαφώς μειωμένο.
- Μικρές απώλειες χόρτου: Κατά τη διαδικασία συλλογής του χόρτου οι χορτοδετικές μηχανές έχουν την δυνατότητα να συγκεντρώνουν ακόμα και τα χόρτα που είναι κομμένα σε πολύ μικρά κομμάτια. Συνεπώς η απόδοση εκάστου χωραφιού είναι πολύ υψηλή.
- Εργασία σε κεκλιμένα εδάφη: Οι χορτοδετικές μηχανές είναι δυνατόν να λειτουργήσουν αποδοτικά και σε κεκλιμένα εδάφη, στα οποία η εργασία είναι πολύ πιο χρονοβόρα.

9.2) Μειονεκτήματα χρήσης χορτοδετικών μηχανών

Όμως, παρά το γεγονός ότι οι χορτοδετικές μηχανές έχουν συμβάλλει σε μεγάλο ρυθμό στην μεγαλύτερη αποδοτικότητα των εκμεταλλεύσεων και με το πέρασμα των χρόνων έχουν βελτιώσει τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και κατά συνέπεια τη λειτουργία τους, δεν παύουν να έχουν κάποια μειονεκτήματα τα οποία είναι τα κάτωθι:

- Υψηλό κόστος αγοράς, επισκευών και συντήρησης. Η πλήρης μηχανοποίηση και ο αυτοματισμός συνίσταται μόνο για τις μεγάλες εκμεταλλεύσεις. Την επιλογή χρήσης ενός μηχανήματος την καθορίζει αν η εκμετάλλευση του χόρτου αποδίδει οικονομικά, αν υπάρχει ανάγκη επιτάχυνσης της συγκομιδής και ο αριθμός των εργατών που θα χρησιμοποιηθούν.
- Μηχανικά προβλήματα: Όπως όλα τα μηχανήματα στις χορτοδετικές μηχανές υπάρχει η πιθανότητα μηχανικών εμπλοκών κυρίως στην τροφοδοσία του χόρτου, κάτι που όπως είναι αυτονόητο, προκαλεί επιπλέον έξοδα και απώλεια χρόνου.
- Δύσκολη μεταφορά μεγάλων δεμάτων: Τα μεγάλα δέματα που παράγουν ορισμένες χορτοδετικές μηχανές δεν είναι εύκολο να μεταφερθούν σε μακρινές αποστάσεις. Αυτό σημαίνει ότι συνήθως τέτοιου είδους δέματα δεν μπορούν να πωληθούν σε περιοχές που απέχουν αρκετά, αλλά πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την τροφή των ζώων της ίδιας της εκμετάλλευσης ή γειτονικών.
- Περιορισμός στη δεματοποίηση ψυχανθών: Κατά κύριο λόγο η χρήση χορτοδετικών μηχανών αφορά την δημιουργία δεμάτων ψυχανθών φυτών. Αυτό συμβαίνει διότι αυτά τα φυτά έχουν μια φυσική κόλλα που συντελεί στην συγκόλληση των τεμαχίων χόρτου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΕΠΙΛΟΓΟΣ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παραπάνω εργασία παρείχε μια εκτενή ανάλυση διαφόρων θεμάτων που αφορούν τις χορτοδετικές μηχανές. Οι μηχανές αυτές τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται ευρέως για τη συλλογή χόρτου, ιδίως σε αγροκτήματα που έχουν μεγάλη έκταση και είναι ιδιαίτερα σημαντικό να μειωθεί ο χρόνος συλλογής και να αυξηθεί η παραγωγικότητα.

Στην εισαγωγή της εργασίας παρουσιάστηκε μία ιστορική αναδρομή των χορτοδετικών μηχανών που χρησιμοποιήθηκαν ανά τους αιώνες, και ιδιαίτερα από τα τέλη του 19^{ου} αιώνα και μετά, οπότε και εισήχθη η χρήση μηχανών στη γεωργία. Αναπτύχθηκε η εξέλιξη των μηχανημάτων, λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας και των μηχανικών γνώσεων.

Μετέπειτα αναπτύχθηκαν οι διάφοροι τύποι χορτοδετικών μηχανών. Συγκεκριμένα οι χορτοδετικές μηχανές διακρίνονται κατά βάση ανάλογα με το σχήμα των δεμάτων που σχηματίζουν, κυλινδρικά ή ορθογώνια, ανάλογα με το μέγεθος των δεμάτων αυτών και ανάλογα με τον τρόπο που δένονται αυτά. Σημαντικό κεφάλαιο στην ως άνω παρουσίαση των χορτοδετικών μηχανών, αποτέλεσε το κεφάλαιο στο οποίο αναλύεται ο τρόπος λειτουργίας των μηχανών. Οι μηχανές που παράγουν κυλινδρικά δέματα χρησιμοποιούν ένα μηχανισμό αποτελούμενο από μιάντες και περιστρεφόμενους κυλίνδρους, ενώ οι μηχανές που παράγουν ορθογώνια δέματα έχουν τέσσερις βασικούς μηχανισμούς, ήτοι το μηχανισμό παραλαβής χόρτου, μηχανισμό μεταφοράς και τροφοδοσίας χόρτου, μηχανισμό συμπίεσης και μηχανισμό διαχωρισμού και δεσίματος των δεμάτων.

Στη συνέχεια, δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στο ρόλο που παίζει η πυκνότητα του δέματος, καθώς η ιδανική πυκνότητα συνεπάγεται καλύτερη ποιότητα και διατήρηση του δέματος, μεγαλύτερη παραγωγικότητα και εν τέλει βέλτιστη απόδοση του ίδιου του μηχανήματος. Επιπλέον παρουσιάστηκαν τα τεχνικά χαρακτηριστικά των χορτοδετικών μηχανών που χρησιμοποιούνται ευρέως στην Ελλάδα, δηλαδή οι διαστάσεις, το βάρος, το μήκος του θαλάμου συμπίεσης, η ισχύς του δυναμοδότη, ο αριθμός των μαχαιριών κοπής, το μήκος κοπής και οι διαστάσεις του δέματος.

Έγινε λόγος, μετέπειτα, στους τρόπους με τους οποίους η χρήση των χορτοδετικών μηχανών καθίσταται ασφαλής για το χρήστη τους, κυρίως μέσω της σωστής συντήρησης του

μηχανήματος και την τήρηση των οδηγιών της κατασκευάστριας εταιρίας. Συνεχίζοντας έγινε μια ανάλυση του τρόπου φόρτωσης, μεταφοράς από το χωράφι και αποθήκευσης των δεμάτων στον ενδεδειγμένο χώρο. Τέλος παρουσιάστηκαν κάποια βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που συνεπάγεται η χρήση των χορτοδετικών μηχανών. Στα βασικά πλεονεκτήματα περιλαμβάνεται η αύξηση της ταχύτητας εργασίας και η βέλτιστη αποδοτικότητα, ενώ κύριο μειονέκτημα είναι το μεγάλο κόστος αγοράς, συντήρησης και χρήσης των εν λόγω μηχανών.

Συνοψίζοντας κατέστη πασιφανές ότι η μηχανοποίηση και αυτοματοποίηση των αγροτικών εργασιών που επιτυγχάνεται σε ένα βαθμό και με τη χρήση των χορτοδετικών μηχανών, συμβάλλει στην βελτίωση της ταχύτητας ολοκλήρωσης της δεματοποίησης και στην αύξηση της αποδοτικότητας, ιδιαίτερος στην εποχή μας, που τα μηχανήματα έχουν εξελιχθεί τεχνολογικά. Ωστόσο το κόστος που συνεπάγεται η χρήση μιας χορτοδετικής μηχανής θα μπορούσε να αποτελέσει ανασταλτικό παράγοντα για πιθανούς χρήστες. Συνεπώς, θα ήταν εύλογο οι χορτοδετικές μηχανές να χρησιμοποιούνται ιδίως σε εκμεταλλεύσεις που έχουν ιδιαίτερα μεγάλη έκταση, έτσι ώστε η αποδοτικότητα τους να αντισταθμίζει το κόστος χρήσης τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α)ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1)Γιαννιώτη, Σ. ,Λαμπρινού Γ.(1987).Εξοπλισμός Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων και Βιομηχανιών εκδ.Α. ΟΕΒΔ-ΑΘΗΝΑ
- 2)Γαβριηλίδης, Σ.(1969)Καλλιεργητικές Φροντίδες και Μηχανική Συγκομιδή.εκδ.Νικολαΐδη.(Θεσσαλονίκη).
- 3)Τσιβανόπουλος Κ.(1996).Γεωργικά Μηχανήματα Αγρών.εκδ.Ιδρ.Ευγενίδου.

Β) ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1)Gibbart, S. (1997). Change on the land, a hundred years of mechanized farming. U.K. 1st.edition, Farming Press.
- 2)Shippen, J.M., Ellin, C.R., Clover C.M. Basic Farm Machinery Third Edition. Oxford. Pergamon International Library of Science, Technologic, Engineering and Social Studies, Pergamon Press.
- 3)Turner,A.W., Johnson, E.(1948) Machines for the farm, ranch and plantation. New York. Mc Graw –Hill Book Company Inc.
- 4)Kepner, K.A, Bainer, R. Barger, E,L.(1972).Principles of farm machinery 2nd edition. Westport Connecticut. The Avi Publishing Company Inc.
- 5)Maher, G. (1998). Agricultural Safety Specialist.AE-1157 Safe Use of Big Round Balers
- 6)Robert G. , Cundiff J., Stone B., Smith R.,(2009).Large Round Bale Safety. Virginia Cooperative Extension, Publication 442-445
- 7)Dhuyvetter k., Llewelyn R., Kastens T.(2011) Evaluating Baler Ownership with the ownbaler spreadsheet. Kansas State University Department of Agricultural Economics(Publication:AM-KCD-2011.5)August 2011.
- 8)Jirik T., (2001).A safety wrap-up on big round balers. North Dakota State University-Agricultural Communication.
- 9)HESSTON 5000 SERIES-ROUND BALERS
- 10)Mc Hale, Dublin.Mc Hale Baled Silage Guide
- 11)KRONE, Large Square Balers,Big Pack.

12)Kellenberg S., (2011) How to use a round baler.(17-7-2011).

13)Baler and Baler Attachments

Γ)ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1)Agronews.gr.Νέο κεφάλαιο ανοίγει η JDF440R <http://www.agronews.gr/tech/trakter-kai-mihanimata/arthro/103722/neo-kefalaio-sti-hortodesia-anoigei-i-jd-f440r/>. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης:30/10/2013

2)Agronews.gr. Διπλάσια δεμάτια την ίδια ώρα από την Krone. <http://www.agronews.gr/tech/trakter-kai-mihanimata/arthro/105592/diplasia-dematia-tin-idia-ora-apo-tin-krone/> . Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 9-12-2013

3)Ellis,C.-Hires,B.(1987).LargeRoundBalers.
<<http://extension.missouri.edu/p/G1250#.Tu3OQT3PANU.email>>.
Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης:17-2-2013.

4)Wikipedia(2014). <http://en.wikipedia.org/wiki/Baler>. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης 24-2-2014

5) https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/humidex.html. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης: 17/2/2013