

MÉCANISATION DES VIGNES EN PENTE DANS LA RÉGION DEMARQUÉ DU DOURO.

Azevedo, J. ⁽¹⁾; **Monteiro, A.** ⁽²⁾; **Santos, F.** ⁽²⁾;

(1) Divisão de Vitivinicultura (DRATM)

Centro de Estudos Vitivinícolas do Douro, Quinta do Paço, 5 050 Régua.

(2) Universidade de Trás os Montes e Alto Douro (UTAD)

Quinta de Prados. 5 000 Vila Real. - <http://www.utad.pt>

Abstract

The Douro Region, that was demarcated in the last century, has an area of 250 000 ha, being more or less 30 000 ha occupied by vineyards.

The traditional vineyards installation, done after the phylloxera attack, hadn't in attention the mechanization, so, actually, is urgent to study solutions that allows, with some modifications in the way of installation, to mechanize the most important cultural operations. The traditional vineyards installation doesn't allow the mechanization because the equipment progression is done with a great hazard, and some of them, has a low distance between the rows.

Caractérisation des vignes traditionnelles

Les vignes traditionnels de la Région Demarqué du Douro (RDD) sont caractérisées par la disposition de leurs lignes selon les courbes de niveaux, où les souches sont installés selon la pente naturel sur des terrasses de largeur variable. Ces terrasses ont un déclive atténué ou même annulé, à cause de la construction des mûrs en pierre de schiste.

Pour faire face au agrandissement des coûts des facteurs de production dans les vignes traditionnels, surtout l'ouvrage, on est en train de faire sa reconversion de façon à rendre possible la mécanisation partiel. Cette reconversion peut être total si l'objectif est faire l'instalation de la vigne en terrasses ou bien selon la pente, ça détermine l'araselement du terrain de façon à niveller sa surface. La reconversion partiel détermine la préservation des mûrs avec le démantèlement des parcelles.

Les équipements utilisés dans la reconversion partiel sont généralement des pelles hydrauliques de petite dimension, tandis que pour la reconversion total il est nécessaire d'avoir des tracteurs à chenilles, de grande dimension. Quand la stabilité des équipements n'est pas en cause on peut utiliser des tracteurs à roues avec des chargeurs frontaux.

La prise de conscience du valeur architectonique des vignes ainsi comme leur importance historique et social fonctionne comme un frein à la reconversion total qui permet l'utilisation des équipements viticoles conventionnels.

Équipements utilisés

Les équipements essayés, qui peuvent être utilisés en vignes partiellement reconvercu, ont les suivantes caracteristiques principaux:

Véhicule de traction - Le véhicule de traction c'est une unité porte outils, avec un système de locomotion par chenilles en caoutchouc, le siège de conduction est reversible et la transmission hydraulique. Le moteur Diesel (1551 cm³) à injection directe débite une puissance de 22.2 kW@3000 tr/min. En ce qui concerne aux dimensions de ce véhicule, il a 800 mm de largeur par 2070 mm de longueur, et un poids brut de760 kg.

Machine à bêcher - La machine à bêcher, avec 6 bêches alternatives, a une largeur de travaille de 950 mm et permet la mobilisation du sol jusqu'à 145 mm de profondeur; elle a un poids brut de 160 kg.

Pulvérisateur - Le pulvérisateur à pression à jet porté a un ventilateur axial avec 500 mm de diamètre; il a dix busses installées sur deux secteurs circulaires et le réservoir une contenance de 200 l; la pompe à pistons a un débit de 40 l/min à 30 bar.

Rogneuse – La rogneuse a deux corps verticaux de 900 mm pour couper latéralement la végétation et une tête de coupe pour couper l'haut des lignes constituée par un disque horizontal de 600 mm sur lequel sont montés deux couteaux. La plus grande distance entre les plans moyens de la rogneuse et du véhicule est de 850 mm et de la tête de coupe au terrain de 1950 mm.

Prétailleuse - La prétailleuse a une tête de coupe avec 4 disques de conduction (extérieurs) et 4 disques de coupe (intérieurs) permettent une coupe avec 450 mm d'hauteur. Le poids brut de la machine est de 279 kg

Broyeur a sarments- Le broyeur a sarments a une largeur de travaille de 850 mm et un rotor avec marteaux. Le poids brut de la machine est de 320 kg.

Benne basculante hydraulique - La benne de transport est basculant, le châssis est en acier renforcé, son poids brut est de 70 kg et la contenance de 350 l.

Méthodologie utilisée dans les essais

La méthodologie utilisée aux essais a eu, dans une première partie du travail, l'objectif de caractériser les conditions de fonctionnement des équipements (essais en station) et, après, elle a eu comme objectif la détermination de leurs performances, notamment, le rendement et la qualité du travail.

Véhicule de traction - La méthodologie suivi dans les essais en station a été défini pour déterminer la vitesse de translation et le rayon de braquage. Aux essais dans la vigne, on a déterminé ceux paramètres en différentes situations en ce qui concerne: aux longueurs des lignes, aux longueurs des zones de virage, aux conditions du sol (sol mobilisé et non mobilisé, pierreux, pente) et aux caractéristiques des plantes (conduction et développement végétatif).

Machine à bêcher - Les essais en station on permis la détermination du régime de fonctionnement des bèches pour différentes positions du régulateur de débit ainsi que la détermination de la vitesse de travail qui permet obtenir la plus efficace mobilisation du sol (toute la superficie mobilisée et pas de superpositions).

Pulvérisateur - Les essais en station ont été exécutés de façon à connaître les caractéristiques des circuits de l'air et du liquide. Pour le premier on a déterminé la vitesse et le débit de l'air et on a ajusté la position des déflecteurs de façon à obtenir une distribution homogène sur la végétation. Pour le deuxième, la méthodologie suivi a permis connaître les débits des buses en fonction de la pression. On a encore effectué des essais en station pour déterminer l'uniformité de distribution et la pourcentage de couverture du liquide, en utilisant pour l'effet des papiers hydrosensibles. Dans la

vigne on a déterminé le rendement en travail en suivant la méthodologie déjà décrite pour les autres équipements.

Rogneuse – La méthodologie suivie pour la détermination du rendement en travail a été pareille à la décrite pour les équipements précédents

Prétailleuse - Pour la prétailleuse on a déterminé également les paramètres qui permettent le calcul du rendement en travail. Pour tester l'effet de la pré-taille sur le travail de taille, soit en termes de rendement soit en termes de qualité des productions, on a délinéé un essai comparatif qui se déroule pendant les prochaines années et où on envisage analyser les modalités suivantes: 1- taille mécanique, 2- prétaille + taille manuel, 3- taille manuel.

Broyeur - Les essais en station ont permis la détermination du régime de l'outil en fonction de la position du régulateur de débit pendant que les essais dans la vigne qui ont permis la détermination du rendement en travail.

Benne basculante hydraulique - La benne de transport sera testée, pendant la prochaine vendange, au transport des raisins dans la vigne.

Résultats des essais

Ayant suivi la méthodologie présentée, les résultats provisoires disponibles, sont les suivants:

Véhicule de traction - La vitesse, déterminée en station, est comprise entre 0 et 1.82 m/s et le renversement de la marche, sans bloquer aucune des chenilles, se réussit dans une area de 9 m² (3.0 m x 3.0 m) en 14.0 - 14.5 s.

Machine à bêcher - Les résultats concernant au régime de fonctionnement des bêches sont compris entre 150 et 300 tr/min, pour les positions 20 et 200, respectivement, du régulateur de débit. Acceptant une profondeur de travail de 140 - 150 mm, la vitesse qui permet obtenir une "tranche" de sol de longueur égale à la profondeur de travail doit être comprise entre 1.94 - 2.08 m/s. Dans ces conditions le régulateur de débit doit être sur la position 100 (210 tr/min). Dans la vigne, les temps passés effectives, sont compris entre 19 et 60 s.

Pulvérisateur - En ce qui concerne aux essais faits avec le circuit de l'air on a obtenu, une fois effectués les changements nécessaires, une bonne uniformité de vitesses de l'air à différentes distances des buses 500, 250 et 0 mm, pour les deux secteurs du pulvérisateur. Quand on prend les mesures obtenus à 500 mm des buses on a une variation de vitesses entre 14.1 et 26.3 m/s; à 25 cm des buses entre 15.9 et 30.1 m/s et à 0 cm entre 20.3 et 39.3 m/s.

Les débits des buses ont été déterminé par différentes conditions de pression de pulvérisation et vitesse du véhicule. Les résultats pour 0.83, 1.11 et 1.39 m/s (3, 4 et 5 km/h), sont: à 3 bar, 255,191 et 153 l/ha respectivement et à 5 bar, 351, 263 et 211 l/ha respectivement.

Les résultats qui concernent la pourcentage de couverture du liquide sur le papier hydrosensible sont compris entre 51.4 et 98.2 %. Le numéro de gouttes par centimètre carré est compris entre 9 et 93.

Rogneuse – Les résultats obtenus montrent que la vitesse de travail est compris entre 0.25 – 0.38 m/s et le temps pas effective est, en moyenne, 40 s.

Pré-tailleuse - Le régime des disques, est compris entre 97 et 283 tr/min quand le régulateur de débit tourne entre les positions 300 et 20. Pour obtenir la fermeture total des disques il faut que le régulateur de débit soit au moins dans la position 120.

Broyeur - Les résultats de la détermination du régime du rotor en fonction de la position du régulateur de débit sont compris entre 2400 et 1000 tr/min, pour les positions 20 et 230, respectivement, du régulateur de débit. Le rotor ne fonctionne qu'à partir de la position 90 du régulateur mais en ce cas la montée - descente de l'outil est très lent.

Benne basculante hydraulique - On n'a pas encore effectué des essais avec cet équipement.

Modifications effectuées sur la vigne et sur les équipements

Une fois que les équipements étudiés n'ont pas été conçu pour travailler dans les conditions spécifiques de la RDD, on a constaté quelques limitations dans leur utilisation donc on a eu besoin d'effectuer quelques modifications soit dans la vigne soit dans les équipements.

Modifications dans la vigne - Cettes modifications se rapportent fondamentalement à la circulation du véhicule dans les entrelignes bien qu'à la conduction des plantes. Relativement à la

circulation le nivellement transversal de la vigne est fondamental, spécialement quand on utilise des équipements qui fonctionnent décentrés du véhicule de traction. L'existence de pierres sur le sol conditionnent la performance des équipements, particulièrement ceux qui travaillent directement sur la végétation, modifiant l'uniformité du travail et diminuant la sécurité. C'est encore important pour obtenir une bonne performance des équipements que les piquets aient tous la même hauteur et les fils de fer soient suffisamment tendus.

Véhicule de traction - Dans ce véhicule on a introduit fondamentalement deux modifications, une qui concerne à l'installation des bras sur le siège de conduction afin d'améliorer la commodité et sécurité de l'opérateur et une deuxième qui concerne à l'installation d'un système de sécurité sur le levier d'actionnement de façon à permettre l'immobilisation de l'équipement quand il n'est pas en travail.

Machine à bêcher - Les modifications effectuées sur cet outil ont consistés dans la substitution du troisième point qui étaient une chaîne d'anneaux, par un bras rigide, de façon à obliger les bêches à pénétrer dans le sol. Malgré cette modification qui a amélioré la pénétration des bêches et l'uniformité de la profondeur du travail, elle a le désavantage d'augmenter considérablement la trépidation de l'ensemble (véhicule- outil). Cela diminue l'adhérence du véhicule, la conduction devient plus difficile et l'équipement se détériore plus vite.

Rogneuse – L'utilisation des barres de coupe de 900 mm détermine que la partie inférieure de la végétation ne soit pas coupée, cela rend difficile la circulation des équipements dans l'entreligne et les interventions au niveau des grappes. De cette façon, pour dépasser cette limitation on a remplacé les deux barres de 900 mm par deux de 1200 mm, cela permet de colmater les aspects négatifs présentés en avant.

Prétailluse - Les premiers travaux réalisés avec cette machine se sont révélés assez imparfaits, à cause de la hauteur des lignes de la vigne, la coupe des sarments était faite trop haut et de cette façon, ils sont restés trop longs. Ainsi pour dépasser ces inconvénients on a allongé l'axe des rotors permettant de baisser de 250 mm la hauteur de coupe. Ces modifications ont amélioré considérablement les performances de l'équipement.

Broyeur - Les modifications introduites ont eu comme objectif l'amélioration du système de liaison véhicule-outil de façon à éviter son dégageement pendant le travail; cette modification a été introduite après avoir vérifié un "accident" où le broyeur s'est décroché du véhicule ayant été traîné par les conduites de l'huile qui devenaient endommagées.

Conclusions

En ce qui concerne à la vigne on peut conclure que la longueur de l'entreligne, considérant les principales interventions culturales, doit être, au moins de 1.7 m. L'entreligne doit être assez plate de façon à éviter que le véhicule travail incliné, car avec les équipements qui fonctionnent latéralement au véhicule de traction, le risque de tomber augmente considérablement. La pente latérale de l'entreligne conduit au glissement transversal du véhicule, en déterminant une usure inégale des chenilles. Dans les vignes où on travaille avec ces équipements on doit éviter l'utilisation des tracteurs à chenilles conventionnels, car, ceux-ci, originent des traces sur le terrain qui rend pénible l'avancement du véhicule. L'aire pour le renversement de la marche, doit avoir une longueur supérieure à 3.5 m, une fois que les dimensions inférieures à celle-ci déterminent l'augmentation du nombre de manœuvres, par conséquent perte de temps et usure du matériel. Quand il n'y a pas de sortie à la fin des lignes de vigne, car il y existe des arbres, des parois, des échelles, etc., il faut faire tout le trajet en sens inverse, marche arrière, cela baisse considérablement le rendement du travail. Le passage entre terrasses ne doit pas présenter une pente raide, car, bien que l'équipement n'ait pas de la peine pour la montée, ça détermine que le trajet soit fait avec l'outil en amont, pour augmenter l'adhérence des chenilles. Cela détermine l'augmentation du nombre de manœuvres. Dans l'événement d'avoir détours au long des terrasses ils doivent être autant doux que possible, car les équipements peuvent endommager les lignes de vigne. La conduction des plantes, notamment son souche, doit être le plus aligné possible, car, spécialement avec les équipements qui fonctionnent décentrés, il a besoin de les maintenir le plus proche possible du véhicule de traction, cela fait en sorte que la chenille passe assez près des souches.

L'utilisation du **véhicule de traction** a permis la détection de quelques aspects qui pourraient être améliorés, notamment le fonctionnement du levier d'actionnement et direction, de façon que quand il ne soit pas détenu par l'opérateur retourne à la position de point mort.

La **machine à bêcher** présente des assez bas rendements en travail, car pour s'obtenir un travail efficace on a besoin de travailler avec une très basse vitesse. Dans les sols pierreux et compacts l'outil saute beaucoup, ainsi le travail devient difficile pour l'opérateur, en ce cas le poids brut de l'outil n'est pas suffisant pour faire que les bêches pénètrent dans le sol. Une fois que cette machine a une petite largeur de travail, il faut faire deux tours en chaque entreligne pour arriver à faire sa mobilisation totale.

L'utilisation de la **prétailluse** présente un haut risque, même quand il y a des bonnes conditions de circulation. Ainsi, c'est fondamental avoir une bonne régularité transversale de l'entreligne et l'absence des empêchements, notamment pierres, car l'attention de l'opérateur est surtout centrée sur la végétation. La mauvaise conduction de la vigne, notamment l'hauteur des piquets et la tension des fils de fer, engage la performance de l'équipement, à cause des arrêts qu'ils obligent à faire. Éventuellement, l'utilisation de la pré-tailleuse ne devient intéressante que dans les cas où il n'est pas fait l'opération traditionnelle dans la région et appelée "enrola" (enrouler les sarments autour du dernier fil de fer), car s'il y a besoin de déplacer à la main les sarments qui sont attachés au fil, on ne va pas gagner du temps avec l'outil. Pour réussir à faire un joli coupe des sarments il faut mettre le régime des cotteaux au maximum possible.

Le **broyeur a sarments** réalise un mauvais travail quand on le compare avec celui obtenu avec des machines qui normalement fonctionnent sur les tracteurs vignerons.

References

Bianchi de Aguiar, F.; Santos, F. (1990) - Mecanização das vinhas de encosta da Região Demarcada do Douro. Vila Real. UTAD. 46 pp.

Santos, F. (1996) - Mecanização da cultura da vinha. Série Didáctica - Ciências Aplicadas nº 76. UTAD. 40 pp.

Santos, F. (1996) - A mecanização das vinhas tradicionais na RDD. Vila Real. UTAD. 20 pp.

Santos, F. (1997) - Contribuição para a mecanização das vinhas tradicionais da RDD. Vida Rural. Fevereiro 26-30.