

Comparació dels rendiments de maquinària pel vibrat del pi pinyer

Josep M. Tusell

Enginyer de Forests

Responsable Tècnic del CFC

Xavier Llosa

Enginyer de Forest

*Tècnic de la Cooperativa
Serveis Forestals*

La cooperativa Serveis Forestals des del març de 2018 està treballant en el projecte Quality Pinea en el marc de la convocatòria Interreg POCTEFA, pel foment del desenvolupament sostenible als territoris de les dues bandes pirinenques. Els socis que també en formen part són el Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC) i el Centre Regional de la Propietat Forestal d'Occitània (CRPF), entitat que treballa a la regió francesa dels Pirineus Orientals.

Els objectius del projecte transfronterer són:

- Reactivar el sector pinyer tant a Catalunya com a la regió francesa dels Pirineus Orientals.
- Fomentar la producció i comercialització de pinya i pinyó locals.
- Fomentar les activitats econòmiques associades a l'aprofitament i la gestió d'aquestes masses i plantacions.
- Promoure la concentració de la producció a través de l'organització de la propietat.

Una de les accions que conformen el projecte i que ha estat treballant la cooperativa Serveis Forestals, té com a objectiu la innovació en la recol·lecció mecanitzada de les pinyes. Actualment la recol·lecció sol dur-se a terme de forma manual mitjançant perxes que arribin a la capçada de l'arbre o pujant directament a dalt de l'arbre per poder fer-les caure. Aquestes activitats suposen un alt cost de mà d'obra i un risc per la salut dels operaris. D'aquesta manera, per poder donar resposta a aquesta problemàtica, i coneixent l'experiència de diferents màquines vibradores de pins a la regió, s'ha estudiat la possibilitat d'adaptar un paraigua invers recol·lector a una màquina per poder vibrar pins i evitar la dispersió de les pinyes per terra.

Gràcies a diferents experiències que s'han visitat en dues associacions de Portugal, hem pogut conèixer que els aspectes més importants a l'hora de fer el vibrat són: la freqüència de vibració de la pinça, la potència de la màquina vibradora, el fre de vibració i l'altura a la que és vibrat l'arbre. També és molt important per evitar provocar danys als arbres, fer la vibració

fora del període de creixement, així com evitar vibrar els arbres en temperatures inferiors als 0°C.

Una vegada coneguts els requisits tècnics que hauria de tenir el paraigua recol·lector, ens hem adreçat a diversos tallers i empreses de maquinària agrícola i forestal, presentant les característiques que hauria de tenir el prototip de màquina recol·lectora de pinyes. La totalitat de les empreses ens ha transmès que no veia tècnicament viable construir aquest paraigua recol·lector, ja que a diferència d'altres paraigües recol·lectors de fruits secs que existien al mercat (olives i ametlles entre d'altres...), aquest hauria de ser d'un material molt resistent per suportar l'impacte de les pinyes. Per assolir la resistència desitjada el capçal tindria un pes molt elevat, fet que limitaria molt la maniobrabilitat de la màquina amb seguretat pel bosc i no podria ser utilitzat en zones amb força pendent i sotabosc dens i alt.

Amb anterioritat a aquest estudi la cooperativa Serveis Forestals, amb la col·laboració del CTFC, va realitzar una anàlisi del costos i rendibilitat de tres tipus diferents de maquinària per poder fer la recol·lecció de pinya en masses de pi pinyer, que ens ha servit de base per valorar quina i com ha de ser la màquina en la qual s'acoblí un capçal vibrador.

ANÀLISI DE COSTOS I RENDIBILITAT DE LA MAQUINÀRIA ESTUDIADA

La maquinària va ser seleccionada atenent els següents criteris:

- Potència: Per tal de poder portar la pinça vibradora, la maquinària necessita un mínim de 100 cv de potència.
- Adherència: Han de tenir tracció a totes les rodes per assegurar una bona tracció dins del bosc.
- Possibilitat d'afegir la pinça per al seu ús.

Donats els anteriors requisits, es va escollir la marca i model de la maquinària atenent l'activitat recol·lectora amb pinça vibradora a la qual aniria destinada. Es vhan estudiar tres models diferents de maquinària, amb diferents prestacions i característiques que aporten solucions específiques a la recollida de les pinyes. L'anàlisi de costos se centra en tres tipus de maquinària: maquinària específica per la recol·lecció de pinyes, tractor agrícola amb capçal vibrador incorporat i eruga de cadenes amb capçal vibrador. La rendibilitat que ofereixen les zones amb més d'un 65% de pendent és escassa, a més de representar tan sols l'1% de la superfície amb pi pinyer de Catalunya.

La primera maquinària estudiada va ser Sicma F3, un model dissenyat i concebut específicament per collir pinyes. Es tracta d'una màquina de tres rodes motrius amb gran capacitat de gir i molta maniobrabilitat en els seus moviments, pel fet que presenta l'eix del xassís amb moviment lateral. Aquesta màquina ja portava incorporada de sèrie la pinça vibradora. Photo 1. Machine spécifique Sicma F3.



Fotografia 1. Màquina específica Sicma F3.

La segona maquinària proposada per a l'estudi va ser un tractor agrícola 4x4 i es va escollir el model 5115M de la marca John Deere amb pala per posar la pinça vibradora i amb proteccions forestals incorporades. La pinça escollida ha estat una TG 206.



Fotografia 2. Tractor agrícola amb proteccions i capçal vibrador incorporat.

La tercera màquina estudiada va ser una eruga de la marca Caterpillar i model 320F L. Aquesta màquina es va incorporar a l'estudi per abraçar un major rang de pendents. En aquesta màquina també es va muntar el capçal vibrador TG 206.



Fotografia 3. Pinça vibradora TG 206.

El preu del capçal vibrador TG 206, amb tots els accessoris per acoblar-lo era de 27.400 €. Segons les dades assolides a l'estudi, la superfície amb igual o menor pendent del 65% ocupa el 99% del territori català amb pi pinyer, i dins d'aquesta, la superfície amb pendent menor al 25% és del 55%. A partir d'aquestes dades es pot afirmar que amb el tractor agrícola i una pinça vibradora es podria cobrir més de la meitat de superfície potencial. Pel que fa a la maquinària específica i el tractor amb eruga, com que són màquines que poden treballar fins al 65% de pendent, ens permeten de treballar en el 99% de la superfície potencial d'aprofitament del pi pinyer. Des del punt de vista de rendiment, totes les màquines presentaven un rendiment mitjà proper a les 2'5 ha/hora.

Taula 1. Característiques de la maquinària utilitzada a l'estudi.

| Maquinària | Maquinària específica | Tractor agrícola amb rodes | Eruga de cadenes |
|---------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------|
| Model | Sicma F3 | John Deere 5115M | Caterpillar 320FL |
| Preu adquisició (€) | 70.000 | 55.300 | 160.000 |
| Vida útil (anys) | 27 | 27 | 18 |
| Vida útil (hores) | 30.000 | 30.000 | 20.000 |
| Hores d'ús anual | 1.128 | 1.128 | 1.128 |
| Potència motor (CV) | 125 | 115 | 160 |
| Traccio | Total (a les tres rodes) | Total (4x4) | Total (erugues) |

Ara bé, tant fabricants del capçal vibrador com professionals que han treballat amb aquest tipus de maquinària, han afirmat que la màquina específica aguanta molt millor les vibracions del capçal que el tractor i l'eruga de cadenes. Per tant, cal tenir en compte que el manteniment i desgast serà inferior amb la maquinària específica.

També cal tenir en compte l'accessibilitat dins del bosc de les diferents màquines proposades. En aquest aspecte, també la màquina específica presenta avantatges sobre les altres dues:

- Major maniobrabilitat
- Accessibilitat afavorida en gran mesura per la seva menor alçada.

Aquest últim aspecte és fonamental sobretot en masses forestals amb altes densitats i/o branques baixes que dificulten el moviment dins la massa.

Per realitzar l'anàlisi de costos, es va tenir en compte que les màquines treballarien un total de 141 dies l'any (dies laborals dins les dates de recollida permesa segons la normativa actual), amb una activitat del 80% a causa de transports i descansos del personal, resultant un total de 1.128 hores/any de funcionament, tenint en compte solament la temporada de recollida de la pinya. Segons els resultats d'aquest anàlisi de costos, el model que presentava menys cost horari era el tractor agrícola amb 20,05 €/h. El segueix "Sicma F3" amb 31,71 €/h i finalment l'eruga amb 39,81 €/h.

Pel que fa a l'amortització de la maquinària, l'eruga s'amortitzaria en 9 anys i 10.075 hores de treball, i la seguirien per igual el tractor agrícola i la màquina específica amb 13 anys i 15.113 hores de treball. Amb aquests resultats del cost horari, la millor opció seria el tractor agrícola, però atenent que sol comprendria el 55% de la superfície potencial, la màquina específica "Sicma F3", tot i tenir un cost horari superior en 10,21€/h, permet accedir al 99% del terreny amb pi pinyer. També s'hauria de tenir en compte que el preu total d'adquisició del tractor agrícola amb la pinça vibradora suma 82.700 €, essent 12.700 € superior a la màquina específica "Sicma F3".

Degut a l'alt preu d'adquisició de l'eruga de cadenes (187.400 €) i al seu alt cost horari, i pel fet que tampoc no aportava un increment substancial de la superfície potencial d'aprofitament, es va descartar la seva selecció. En quant l'anàlisi de costos del tractor agrícola, presentava la possibilitat de llogar-lo la resta de l'any per tal d'amortitzar-lo abans, i així, amb 300 dies l'any de treball i el 80% d'activitat en aquests, treballaria 240 dies efectius a 8 hores el dia, 1.920 hores efectives de treball, i l'amortització d'aquest es podria reduir a 8 anys i 15.178 hores, i el cost horari a 33,40 €/h. Tot i fent-lo treballar més hores l'any, no hi hauria una reducció important en el cost horari, ja que aquesta es va calcular en 0,46€/h. Cal tenir en compte les recomanacions dels fabricants i experiència personal dels que han fet treballar aquestes màquines i recomanen l'ús de maquinària específica per a la vibració donades les mancances tècniques per al bon

rendiment amb l'adaptació de la pinça a màquines genèriques com el tractor agrícola, amb l'afegit que només pot treballar en pendents menors del 25%. Tot plegat i si es té en compte doncs el manteniment i desgast de les màquines, no el fan segurament la millor opció per a invertir.

CONCLUSIONS

Abans de comprar la maquinària s'hauria de valorar quines són les zones amb producció de pi pinyer en les quals treballarà la màquina, avaluar els pendents dels rodals potencials i la composició del bosc on es procedeixi a realitzar el vibrat.

En termes generals, la maquinària específica Sicma F3 és la que presenta més avantatges per tenir un alt rendiment i un cost d'adquisició més baix que la resta de maquinàries. També té una vida útil correcta, 10.000 hores més que l'eruga, a més que és la que permet treballar en pendents més pronunciades, així com a densitats d'arbrat més altes.

Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

