

Rys. 2.12. Glebogryzarka: *a* – widok, *b* – rodzaje zespołów roboczych, *c* – schemat działania

Do aktywnych maszyn uprawowych zalicza się także **brony wahadłowe, brony rotacyjne i brony wirnikowe.**

2.4. Brony

Brony stosuje się w celu spulchnienia górnej warstwy gleby, pokruszenia bruzd i zniszczenia powstałej skorupy, wymieszania nawozów mineralnych z ziemią, wyrównania powierzchni gleby przed siewem, przykrycia nasion po siewie oraz zniszczenia chwastów na roli i w uprawach.

W związku z tą różnorodnością zadań bron, które też wynikają z różnych warunków glebowych i wielu gatunków uprawianych roślin, zachodzi w praktyce potrzeba stosowania bron o różnym rozwiązaniu konstrukcyjnym.

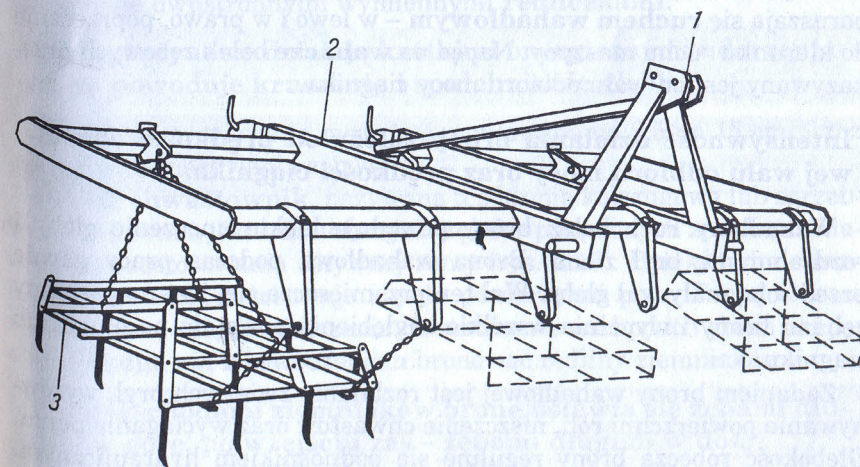
Brony zębowe. W zależności od sposobu przekazywania energii brony dzieli się na: brony z biernymi zębami i brony z czynnymi zębami (brony wahadłowe, brony rotacyjne i brony wirnikowe).

Brony zębowe w zależności od budowy zębów można podzielić na: brony z zębami sztywnymi i z zębami sprężynowymi, a w zależności od rozwiązania konstrukcyjnego pól – na brony sztywne, przegubowe, siatkowe i segmentowe.

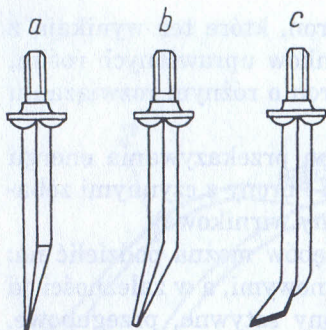
W zależności od przeznaczenia brony dzieli się na: brony uprawowe, posiewne, chwastowniki i brony ławkowe, a w zależności od masy brony przypadającej na jeden ząb brony dzieli się na: lekkie 0,5–1,5 kg, średnie 1,5–2,5 kg i ciężkie 2,5–4,5 kg.

Najpowszechniejsze zastosowanie w praktyce znalazły **brony z zębami i ramami sztywnymi** (rys. 2.13). Brona taka składa się z sekcji, zwanych polami brony, połączonych ze sobą łańcuchami i z belką pociągową lub ramą zawieszenia.

Pole brony stanowi rama wykonana w formie kratownicy z płaskowników poprzecznych i podłużnych wygiętych zygzakowato. Na skrzyżowaniach płaskowników przykręcone są zęby. Zęby są rozmieszczone w taki sposób, aby ślady zębów nie pokrywały się.



Rys. 2.13. Trzypolowa zawieszana brona zębowa: 1 – stojak, 2 – rama, 3 – pole brony



Rys. 2.14. Rodzaje zębów bron: a – prosty, b – zagięty, c – redliczkowy

Działanie brony zębowej zależy od kształtu i długości zębów, ich rozstawienia oraz masy całej brony. Wszystkie zęby brony powinny pracować na jednakowej głębokości.

Przedstawiona na rysunku brona zębowa zawieszana ma wymienne komplety pól: posiewne lekkie, średnie, ciężkie i bardzo ciężkie. Brony te produkowane są w dwóch wersjach: jako dwupolowe i trójpolowe.

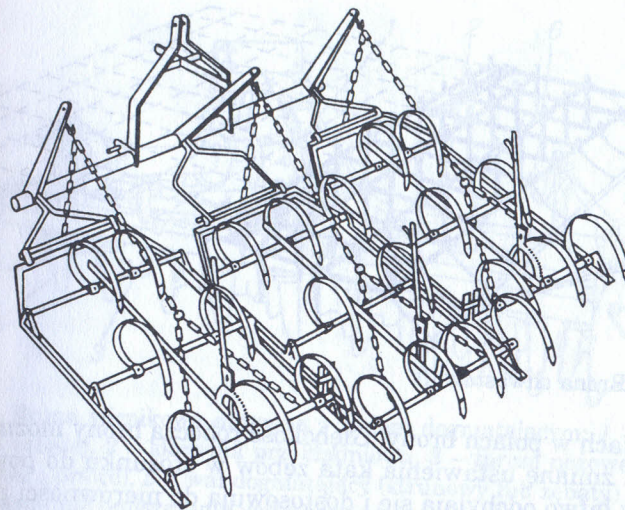
W bronach stosuje się zęby proste, zagięte i redliczkowe (rys. 2.14). Zęby krótkie o przekroju okrągłym stosuje się w bronach posiewnych, a zęby długie w bronach wahadłowych. Zęby bron średnich i ciężkich uprawowych mają z reguły przekrój kwadratowy i są zamocowywane krawędzią w kierunku ruchu brony. Dzięki temu zapewniają one lepsze rozbijanie i kruszenie wierzchniej warstwy gleby i grud niż zęby okrągłe. Brony ciężkie często są wyposażone w zęby jednostronnie ścięte na dziobie lub wygięte ku przodowi, co ułatwia ich zagłębianie się w glebę oraz wyciąganie z gleby chwastów rozłogowych.

Brony wahadłowe zalicza się do maszyn aktywnych. Częściami roboczymi brony wahadłowej są dwie równoległe belki zębowe, które poruszają się **ruchem wahadłowym** – w lewo i w prawo, poprzecznie do kierunku ruchu maszyny. Napęd na **wahacze** belek zębowych przekazywany jest od wału odbioru mocy ciągnika.

Intensywność działania brony zależy od prędkości obrotowej wału odbioru mocy oraz prędkości ciągnika.

Wahadłowy ruch belek brony powoduje lekkie unoszenie gleby i rozdrabnianie brył ziemi. Brona wahadłowa podczas pracy garnie przed sobą mały wał gleby. Wał ten przemieszcza się, jest rozgarniany zębami brony i wypełnia wszelkie zagłębienia powstałe po pługu lub ciągniku.

Zadaniem brony wahadłowej jest rozbijanie zwięzłych brył, wyrównywanie powierzchni roli, niszczenie chwastów oraz wyciąganie perzu. Głębokość roboczą brony reguluje się podnośnikiem hydraulicznym. Brony wahadłowe stosuje się w zestawach z wałami strunowymi lub wałami krusząco-ugniatającymi.



Rys. 2.15. Brona sprężynowa zawieszana

Brony sprężynowe (rys. 2.15) zapewniają dobre spulchnienie i wymieszanie gleby na głębokości 5–8 cm, a także dobrze wyciągają perz. Należy nadmienić, że zastosowanie brony sprężynowej przyspiesza wysuszenie gleby, co przy suchej wiośnie jest niekorzystne.

Do ramy brony sprężynowej przymocowane są **sprężynowe zęby** zakończone dwustronnymi wymiennymi **redliczkami**.

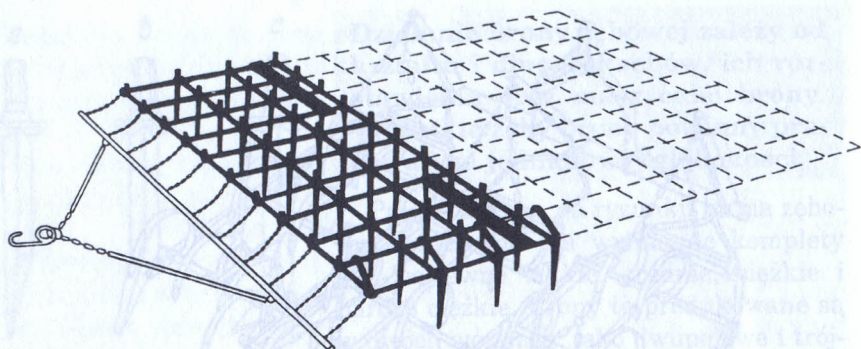
Zęby sprężynowe działają krótkimi energicznymi uderzeniami, co powoduje kruszenie i spulchnianie gleby.

Głębokość bronowania może być regulowana od 2,5 do 15 cm przez zmianę kąta nachylenia zębów.

Brona chwastownik, nazywana też bronią koleczową lub zgrzebłem, zbudowana jest z **drucianych zębów** połączonych ze sobą zawieszowo bez zastosowania sztywnej ramy (rys. 2.16). Dzięki temu chwastownik dobrze dostosowuje się do powierzchni pola. Bronę chwastownik stosuje się do niszczenia chwastów we wschodach zbóż i okopowych. Można nią z powodzeniem bronować redliny ziemniaków.

Przed wschodami ziemniaków bronę ustawia się zębami długimi w górę, po wjeździe zaś – zębami długimi w dół.

Odmianą brony chwastownika jest brona wyposażona w **zęby sprężyste** wykonane z drutu o średnicy 5–7 mm. Zęby rozmieszczone są w



Rys. 2.16. Brona chwastownik

kilku rzędach w polach brony. Głębokość roboczą brony można regulować przez zmianę ustawienia kąta zębów w stosunku do powierzchni pola. Zęby łatwo odchylają się i dostosowują do nierówności pola. Pola brony mogą być składane na czas transportu.

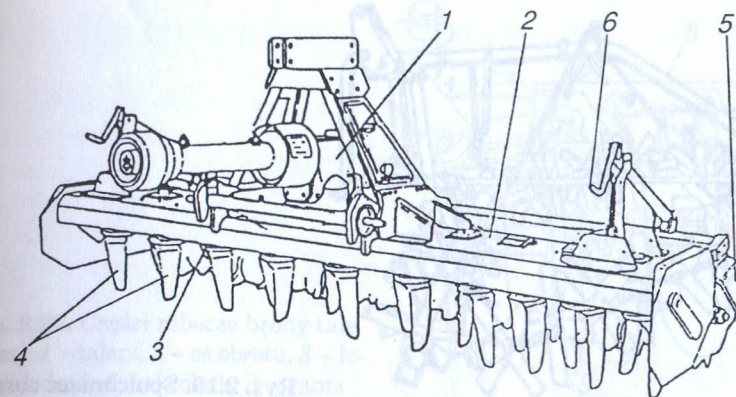
Brony łąkowe mają budowę podobną do bron chwastowników. Elementy robocze brony z zębami o przekroju trójkątnym – nożykowym nadają się do intensywnego przecinania darni. Zęby tych bron są z jednej strony krótsze, a z drugiej dłuższe, co umożliwia wykonanie bronowania na różną głębokość. Łączone są łańcuchami, co umożliwia dobre dostosowywanie się do nierówności łąki. Brony łąkowe stosowane są do przewietrzania darni, niszczenia mchu na łąkach i wyrównywaniu kretowisk.

Brony obrotowe. Coraz większe zastosowanie znajdują bron wirnikowe, bron rotacyjne i motyki obrotowe.

Brony wirnikowe mogą być stosowane zarówno jako narzędzia doprawiające na glebie zaoranej, jak i w uprawie bezpługowej na glebie nie zaoranej – zamiast pługa lub glebogryzarki. Przykład aktywnej brony wirnikowej pokazano na rysunku 2.17. Jest to maszyna zawieszana, napędzana od wału odbioru mocy ciągnika.

Elementami roboczymi brony są noże ustawione pionowo, przytwierdzone do tarcz obracających się na przemian w prawo i w lewo. Działanie noży powoduje rozbijanie brył, spulchnianie gleby i wyrównywanie powierzchni pola. Do brony dołączony jest wał dogniatający, który dodatkowo kruszy glebę i ugniata jej dolną warstwę,

Głębokość roboczą brony można regulować przez zmianę położenia wału dogniatającego względem ramy. Brona może być także agregowana z siewnikiem za pomocą specjalnego sprzęgu hydraulicznego

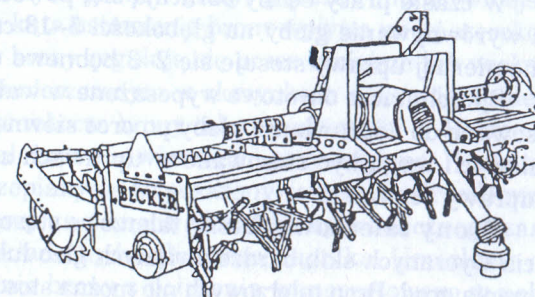


Rys. 2.17. Brona wirnikowa aktywna z wałem dogniatającym: 1 – obudowa przekładni zębatej, 2 – skrzynia przekładniowa, 3 – tarcze nożowe, 4 – noże robocze (lewe i prawe), 5 – wał dogniatający (strunowy lub zębaty), 6 – korba do podnoszenia lub opuszczania wału dogniatającego i zmiany głębokości pracy noży roboczych

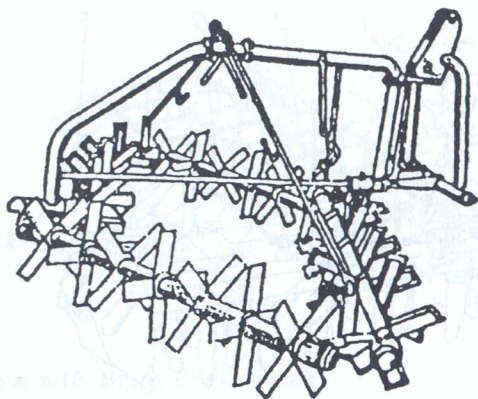
i zastosowana w systemie uprawy bezpługowej do wysiewu zbóż lub poplonów.

Stosowane są różne rozwiązania konstrukcyjne bron wirnikowych, o szerokościach roboczych 2,5, 3, 4 oraz 6 m. Do współpracy z ciężkimi bronami wirnikowymi o dużych szerokościach potrzebne są ciągniki o dużej mocy.

Brony rotacyjne (rys. 2.18) stosowane są do przedsięwziętej uprawy gleb średniozwięzłych i zwięzłych po orce, a także do uprawy bezpługowej. Elementem spulchniającym jest poziomy wał z obracalnymi zębami. Intensywność spulchniania jest regulowana przez zmianę prędkości obrotowej wału za pośrednictwem czterostopniowej skrzyni przekładniowej. Do brony przyłączony jest wał zębaty ugniatający. Brona



Rys. 2.18. Brona rotacyjna z wałem zębatym



Rys. 2.19. Spulchniacz obrotowy

wyposażona jest w zaczep umożliwiający pracę w agregacie z siewnikiem zbożowym.

Brony rotacyjne mogą mieć różne rozwiązania konstrukcyjne. Zwykle są to maszyny zawieszane o szerokościach roboczych 2,20, 2,50 oraz 3 m.

Motyka obrotowa (rototiller) stosowana jest do uprawy zleżałych ordek, zwłaszcza na glebach średnich i ciężkich, do poprawiania gleby po orce oraz do uprawy ściernisk. Motyka obrotowa z wałem krusząco-ugniatającym może być także agregatowana z siewnikiem. Równoczesną uprawę i siew można wykonać na glebie zaoranej lub nie zaoranej.

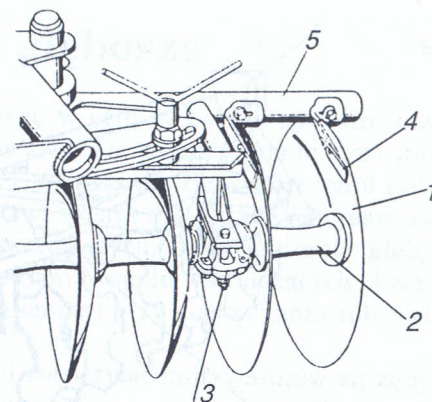
Spulchniacze obrotowe (rys. 2.19) stosowane są do kruszenia i spulchniania powierzchniowej warstwy gleby. Nadają się do pracy na wszystkich typach gleb, z wyjątkiem gleb iglastych i gliniastych.

Elementami roboczymi spulchniacza są poziome bębny nożowe. Osie bębnow ustawione są ukośnie do kierunku ruchu.

W czasie pracy bębny obracają się, powodując kruszenie, mieszanie i wyrównywanie gleby na głębokości 5–13 cm. W celu uzyskania równomiernej uprawy stosuje się 2–3 bębnowe układy posobne.

Spulchniacze obrotowe wyposażone w wałki strunowe mogą być stosowane do poprawiania gleby po orce siewnej. Po zdjęciu wałków strunowych mogą być stosowane w uprawach zastępujących orkę oraz do uprawy ściernisk.

Brony talerzowe. Brony talerzowe stosuje się do podorywek, do ciężca wyoranych skib bardzo zwięzłych gleb lub do niszczenia darni i kruszenia grud. Bron talerzowych nie można stosować na polach zaperzonych



Rys. 2.20. Części robocze brony talerzowej: 1 – talerz, 2 – oś obrotu, 3 – łożysko sekcji, 4 – skrobak, 5 – rama

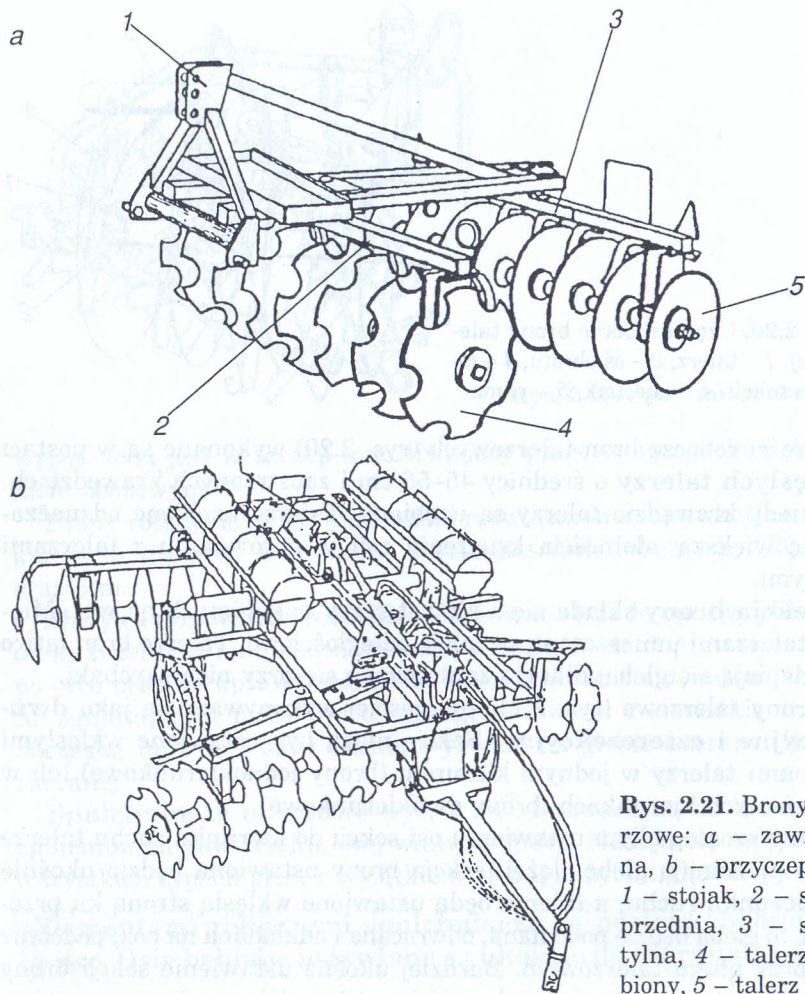
Części robocze bron talerzowych (rys. 2.20) wykonane są w postaci **wklęsłych talerzy** o średnicy 45–56 cm i zaokrąglonych krawędziach. Niekiedy krawędzie talerzy są uzębione. Talerze uzębione odznaczają się większą zdolnością kruszenia roli w porównaniu z talerzami pełnymi.

Sekcja brony składa się z kilku talerzy nasuniętych na wał. Między talerzami umieszczone są tuleje odległościowo. Talerze bron łatwo zasklepiają się glebą, dlatego zamocowuje się przy nich skrobaki.

Brony talerzowe (rys. 2.21) najczęściej wykonywane są jako **dwusekcyjne** i **czterosekcyjne**. Sekcje mogą być ustawione wklęsłymi stronami talerzy w jednym kierunku (brony jednokierunkowe) lub w przeciwnych kierunkach (brony dwukierunkowe).

Przy prostopadłym ustawieniu osi sekcji do kierunku ruchu talerze tylko przecinają glebę. Jeżeli sekcja brony ustawiona będzie ukośnie do kierunku ruchu, a talerze będą ustawione wklęsłą stroną ku przodowi, to gleba będzie podcinana, odwracana i odkładana na bok, podobnie jak przy pługu talerzowym. Bardziej ukośne ustawienie sekcji brony powoduje podcinanie węższych pasków gleby, głębsze i intensywniejsze działanie talerzy. Zmiana kąta ustawienia brony wpływa na jej szerokość roboczą. Głębokość pracy brony reguluje się przez mniejsze lub większe obciążenie jej balastem, umieszczonym w skrzynkach na ramie każdego zespołu talerzy. Głębokość robocza brony talerzowej wynosi 8–10 cm.

Stosowane są bronie talerzowe zawieszane i przyczepiane. Nowy typ bron talerzowych przyczepianych wyposażony jest w **hydrauliczny mechanizm wydzwigowy** za pomocą siłownika hydraulicznego zasilanego z zewnętrznego układu hydraulicznego ciągnika. Umożliwia on traktorzyście przestawienie brony z położenia transportowego w poło-



Rys. 2.21. Brony talerzowe: *a* – zawieszana, *b* – przyczepiana; 1 – stojak, 2 – sekcja przednia, 3 – sekcja tylna, 4 – talerz uzębiony, 5 – talerz pełny

zenie robocze i odwrotnie przez przełączenie dźwigni układu hydraulicznego – bez potrzeby schodzenia z ciągnika.

W bronach talerzowych przyczepianych o większej szerokości roboczej skrajne sekcje są składane za pomocą specjalnie przewidzianych w tym celu siłowników hydraulicznych.

Posługując się instrukcjami obsługi wynotuj, jakie regulacje są możliwe w bronach talerzowych zawieszanych i przyczepianych.

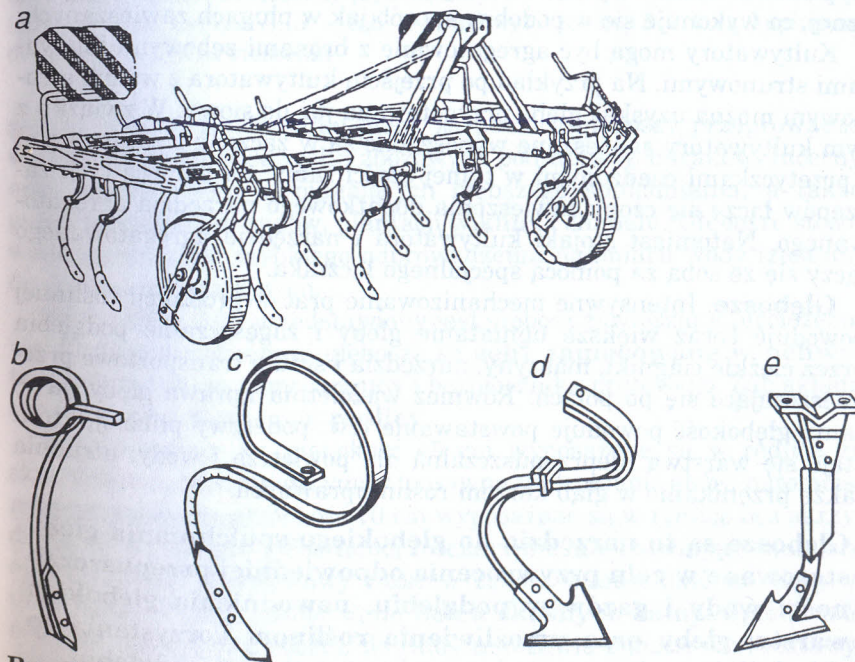
2.5. Kultywatory i głębosze

Kultywatory stosuje się na wiosnę w celu głębszego spulchnienia przed siewem górnej warstwy gleby zwięzłej, zaoranej przed zimą lub zleżałej i ubitej przez deszcz, bez jej odwracania. Po wyposażeniu kultywatora w odpowiednie części robocze stosuje się go także do niszczenia chwastów rozłogowych, wyciągania perzu, przewietrzania gleby itp. Głębokość pracy kultywatora przy niszczeniu wschodzących chwastów powinna wynosić 5–10 cm, natomiast przy doprawianiu roli pod siew – 12–15 cm.

Zęby kultywatorów. Częściami roboczymi kultywatorów są zęby zakończone gęsiostopkami lub dwustronnie zastrzonymi redliczkami.

Zęby kultywatorów (rys. 2.22) mogą być:

- sprężyste z redliczkami,
- półsprężyste z gęsiostopkami,
- sztywne z gęsiostopkami.



Rys. 2.22. Kultywator zawieszany i rodzaje zębów kultywatorów: *a* – kultywator zawieszany, *b*, *c* – zęby sprężyste z redliczkami, *d* – ząb półsztywny, *e* – ząb sztywny z gęsiostopką