Machine Translated by Google

FOTO CC-BY 2.0 © CINDY KURMAN, KURMAN PHOTOGRAPHY / FLICKR.COM

La carne di laboratorio non finirà negli allevamenti intensivi
Ma potrebbe radicarli

Alla fine del 2020, la Food Agency di Singapore è diventata il primo organismo di regolamentazione ad approvare la vendita di carne in colture cellulari. I commensali potrebbero visitare un esclusivo ristorante di Singapore e pagare $ 23 per una manciata di pepite coltivate in un laboratorio utilizzando cellule di pollo. Queste pepite "no-kill" erano il prodotto della startup Eat Just e centinaia di milioni di dollari dagli investitori. Eat Just, come molte startup simili, sperava di ridurre o sostituire la carne degli allevamenti con carne coltivata.1

A parte questo esempio costoso, la carne coltivata rimane in gran parte roba da fantascienza. Una recente analisi sottoposta a revisione paritaria ha trovato poche prove del fatto che la carne coltivata in laboratorio possa mai competere economicamente con la vera carne di animali vivi, sollevando dubbi sul fatto che potrebbe mai crescere abbastanza da sostituire anche solo una fetta dell'attuale consumo di carne.2 Inoltre, investire in colture e altre alternative di carne come soluzioni a

la crisi climatica non solo ci distrae dalle vere battaglie che ci attendono, ma rafforza il sistema esistente degli allevamenti intensivi.

Da laboratorio a fork

Non l'hamburger vegetariano di tua madre

Le alternative alla carne non sono una novità. Il tofu, una proteina vegetale minimamente trasformata, è stata un alimento base mille anni.3 Lenticchie, fagioli e cereali hanno similmente sostituito o integrato la carne nella dieta delle persone. Ma incoraggiare le persone a cucinare più lenticchie o hamburger vegetariani fatti in casa offre poche opportunità di profitto aziendale. Né queste opzioni potrebbero piacere a chi preferisce il gusto e la consistenza della carne.

Le alternative di prossima generazione a base di carne e frutti di mare (quella che chiamiamo "carne di laboratorio") cercano di attirare consumatori attenti alla salute o all'ambiente imitando più da vicino i prodotti a base di carne. Questi in gran parte rientrano in due campi. In primo luogo, l'agricoltura cellulare (carne coltivata) estrae i tessuti dagli animali vivi e separa le cellule staminali muscolari, che vengono trasformate in fibre muscolari. Il processo si svolge in un ambiente di laboratorio sterile e utilizza mezzi di crescita come siero fetale di vitello o estratto di embrione di pollo, nonché vari

Machine Translated by Google

additivi, per aiutare le fibre muscolari ad avere l'aspetto e il sapore di carne e frutti di mare familiari.4 Questa tecnologia è ancora agli albori; ad oggi, nessun paese a parte Singapore ha approvato la vendita commerciale di prodotti a base di carne coltivata.

Al contrario, il secondo campo - carne a base vegetale - ha visto un'esplosione di marchi che imitano prodotti a base di carne familiari come hamburger, salsicce e frutti di mare.
Le vendite negli Stati Uniti sono aumentate del 37% solo tra il 2017 e il 2019. Anche i prodotti lattiero-caseari a base vegetale come la panna e lo yogurt hanno registrato un'enorme crescita, rispettivamente del 193% e del 129%.5

Tuttavia, questi non sono gli hamburger vegetariani di tua madre fatti con fagioli e altri ingredienti vegetali interi.
Molte carni a base vegetale si basano su additivi alimentari ultra-lavorati per fornire sostanze nutritive come le proteine, oltre a qualità come consistenza e succosità che ricordano da vicino la carne. Ad esempio, Impossible Burger trasferisce il DNA dalle radici dei semi di soia a un lievito geneticamente modificato (OGM) per produrre una proteina chiamata "eme", che viene aggiunta per far "sanguinare" l'hamburger come carne macinata rara.6 Data la dipendenza sull'ultra-elaborazione e sulla modificazione genetica, il termine “carne da laboratorio” è appropriato; usiamo il termine per descrivere sia queste alternative a base di carne/frutti di mare ultra-lavorate, sia carne/frutti di mare coltivati.

Sostenibile? Non necessariamente….

Greenwashing aziendale della carne di laboratorio

Sappiamo che dobbiamo cambiare radicalmente il modo in cui produciamo cibo, in particolare carne e latticini, per fermare il caos climatico. Le affermazioni secondo cui la carne di laboratorio - e in particolare la carne allevata - è migliore per il clima sono speculative; non conosciamo l'impatto completo dell'aumento della produzione in termini di consumo di energia e altri input.7
Ciononostante, le aziende che investono in questi prodotti fanno affermazioni infondate secondo cui tali alternative alla carne sono essenziali nella lotta contro il cambiamento climatico.8 Ma spesso non guardano all'intero sistema di produzione, rendendo le affermazioni nella migliore delle ipotesi dubbie.

Ad esempio, la carne allevata richiede ambienti sterili, altamente industrializzati e notevoli quantità di energia, forse anche più dell'allevamento.9
In un'analisi del ciclo di vita di varie carni e carni

alternative (manzo d'allevamento, pollo d'allevamento, succedanei della carne a base vegetale e insetti, tra gli altri), la carne d'allevamento ha ottenuto il punteggio più alto in ciascuna area di impatto, escludendo l'uso del suolo e l'ecotossicità; ha anche avuto il maggiore impatto globale e il maggiore contributo al cambiamento climatico.10 Un altro studio mostra che mentre la carne coltivata può ridurre le emissioni di metano associate alla fermentazione enterica (processi digestivi del bovino), può aumentare le emissioni di anidride carbonica (CO_2) quando utilizza i combustibili fossili come fonte di energia.
Ciò conferisce alla carne coltivata un'impronta climatica ancora maggiore a lungo termine grazie all'accumulo di CO_2 nell'atmosfera.11

Allo stesso modo, le affermazioni sulla sostenibilità delle aziende di carne a base vegetale sono sospette, data la loro dipendenza dall'ultra-lavorazione.12 Inoltre, lo spostamento dei sistemi di allevamento da pascolo verso monocolture che producono fattori produttivi come mais e soia potrebbe danneggiare il nostro clima e l'ecologia.13 Più ciclo di vita sono necessarie analisi per comprendere gli impatti ambientali delle alternative alla carne di prossima generazione; è troppo presto per affermare radicalmente che sono più sostenibili delle fonti proteiche esistenti.

Ma ci manca il lusso del tempo per scommettere su una tecnologia non provata. Dobbiamo agire ora per ridurre le emissioni di gas serra. Ciò include l'adozione di politiche per vietare gli allevamenti intensivi e sostenere una transizione verso forme di agricoltura più sostenibili.

Machine Translated by Google

Rischi sconosciuti e ambiente normativo oscuro

Altamente elaborato, scarsamente regolamentato

Le aziende che sviluppano carne di laboratorio vogliono che i consumatori credano che i loro prodotti siano più sicuri della carne degli allevamenti intensivi, che confinano migliaia di animali in condizioni crudeli, usano antibiotici in modo irresponsabile e possono diffondere agenti patogeni come Salmonella ed *E. coli.* Tali affermazioni sono fuorvianti.

La carne coltivata, ad esempio, può anche richiedere antibiotici per garantire ambienti di coltivazione sterili. Residui di antibiotici possono persistere nei prodotti e contribuire alla diffusione di agenti patogeni resistenti agli antibiotici. Durante la lavorazione vengono utilizzati altri materiali pericolosi, dai materiali per impalcature su cui le cellule proliferano ai prodotti chimici disinfettanti, che possono anche lasciare residui nel prodotto finale. Inoltre, i mezzi di crescita come il siero fetale di vitello possono essere portatori di malattie trasmissibili.
Un impianto di carne coltivata richiederebbe anche un monitoraggio continuo per garantire che le linee cellulari non mutino o non vengano contaminate, per ridurre i rischi per la salute umana.14

Queste tecnologie sono sviluppate da società private che non devono dire ai consumatori quali processi e additivi stanno utilizzando. Ciò significa che i rischi non sono stati chiaramente identificati o studiati. Ad esempio, indurre le cellule a proliferare le fa comportare come cellule cancerose e non sappiamo se siano sicure da consumare.15 Allo stesso modo non conosciamo i rischi del consumo dei numerosi additivi e coadiuvanti tecnologici non testati utilizzati per produrre questi prodotti e se possono indurre reazioni allergiche. Alcuni coadiuvanti tecnologici potrebbero non essere nemmeno tenuti a comparire sulle etichette degli alimenti.16

Allo stesso modo, le carni di origine vegetale sono commercializzate come alternative salutari alla carne, sfruttando il crescente interesse dei consumatori per il consumo di prodotti vegetali.17 Tuttavia, molte alternative di carne a base vegetale sono ultra lavorate con pochi ingredienti vegetali interi. Si basano su vari additivi (come i grassi saturi) per imitare il sapore e la consistenza della carne, nonché su nutrienti fortificati, che potrebbero non essere facilmente assorbiti.18 Gli esperti di salute stanno lanciando l'allarme sugli alimenti ultra-lavorati e sul loro contributo alla malattia correlata alla dieta. Stiamo appena iniziando a capire, ad esempio, la connessione tra l'elevato consumo di alimenti trasformati e lo squilibrio nel microbiota intestinale umano.19

Sia la carne coltivata che quella vegetale possono incorporare la nanotecnologia, una tecnologia controversa con potenziali rischi per la salute umana ed ecologica.
I nanomateriali sono prodotti contenenti minuscole particelle non legate che misurano meno di 100 nanometri (per scala, i capelli umani sono larghi circa 80.000 nanometri). La minuscola dimensione delle particelle rende i nanomateriali utili in una vasta gamma di trasformazione e confezionamento degli alimenti, dato che si dissolvono più rapidamente e possono penetrare nelle membrane cellulari.20 Gli sviluppatori di carne a base vegetale, ad esempio, possono utilizzare la nanotecnologia per manipolare le proteine vegetali nei prodotti in modo più accurato simile alla consistenza della carne.21 Queste stesse proprietà, tuttavia, le rendono rischiose per l'uomo se ingerite. Le cellule del nostro corpo possono assorbire e accumulare nanoparticelle, che possono portare a effetti tossici. In modo allarmante, la potenziale tossicità delle nanoparticelle rimane "indagata in modo insufficiente" nonostante il loro uso diffuso nella trasformazione e nel confezionamento degli alimenti.22

Non è nemmeno chiaro quali agenzie governative possano o regoleranno questi nuovi prodotti a base di carne di laboratorio. Le tecnologie emergenti della carne coltivata hanno innescato una guerra per il territorio tra diverse agenzie federali. Un complicato accordo tra il Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti e la Food and Drug Administration (FDA) attribuisce alcune responsabilità a entrambi.23 Una delle tante domande che rimangono è se le aziende che producono prodotti coltivati devono prima registrarsi presso le autorità di regolamentazione federali o possono semplicemente iniziare a produrre .

Machine Translated by Google

Ma indipendentemente dall'agenzia preposta, il nostro attuale sistema normativo non può garantire la sicurezza di questi prodotti sostitutivi della carne di prossima generazione, basandosi su strumenti obsoleti che precedono la prima ondata di alimenti OGM.24 La FDA, ad esempio, fa comunemente affidamento sull'industria -presentato studi sulla sicurezza dei nuovi ingredienti alimentari anziché condurre test indipendenti.
L'agenzia tratta anche la maggior parte dei prodotti OGM sul mercato come "sostanzialmente equivalenti" agli ingredienti non OGM, il che significa che non vengono sottoposti a rigorose valutazioni o valutazioni di sicurezza come un nuovo tipo di alimento.

Inoltre, nessuna agenzia federale controlla questi prodotti una volta immessi sul mercato al fine di individuare potenziali effetti negativi sulla salute. La polemica sull'inadeguata supervisione federale è scoppiata in seguito alla commercializzazione aggressiva di alcune alternative di carne a base vegetale, come l'Impossible Burger.

Nel frattempo, i gruppi di difesa hanno contestato l'incapacità della FDA di condurre test sufficienti per escludere possibili reazioni allergiche.25 Dobbiamo aggiustare il nostro sistema normativo e coinvolgere le agenzie federali appropriate prima che le aziende facciano affermazioni sulla sicurezza di queste alternative alla carne di prossima generazione o mettano loro sul mercato.

Le alternative alla carne non risolveranno il problema degli allevamenti intensivi

Le soluzioni basate sul mercato sono una pericolosa distrazione

È chiaro che il modello dominante di allevamento del bestiame negli Stati Uniti - in allevamenti intensivi e inquinanti - è ambientalmente insostenibile e porta alla sofferenza degli animali. Ma le alternative alla carne di prossima generazione possono effettivamente sostituire gli allevamenti intensivi, come affermano coraggiosamente alcuni sostenitori?26

I consumatori dovrebbero prima accettare questi nuovi prodotti. Devono attrarre persone che amano la carne ed essere comparabili per gusto e costi.27 Questo è un compito arduo. L'aumento della carne coltivata richiede strutture e attrezzature costose e ambienti sterili, come quelli utilizzati nell'industria biofarmaceutica.28 Inoltre, i consumatori sono sempre più interessati non solo alla sostenibilità ma anche alla nutrizione; sono alla ricerca di cibi freschi e minimamente trasformati con elenchi di ingredienti brevi.29 Le carni coltivate e vegetali non sono né l'una né l'altra.

In secondo luogo, anche se la carne di laboratorio ottiene un'ampia accettazione, non vi è alcuna garanzia che sostituirà il consumo di carne di allevamento, che è profondamente radicato nella cultura occidentale. Uno studio ha rilevato che anche se prezzo e gusto fossero uguali, la maggior parte dei consumatori sceglierebbe comunque un hamburger di manzo rispetto a uno coltivato o vegetale. Questo potrebbe aiutare a spiegare perché le vendite di prodotti alternativi a base vegetale nei fast food sono in calo e le catene stanno riducendo le loro offerte; man mano che la novità svanisce, i clienti scelgono il familiare.30 Nel frattempo, il consumo di carne pro capite negli Stati Uniti ha raggiunto il massimo storico nel 2020.31 La carne di laboratorio sembra integrare, non sostituire, la carne nella dieta delle persone.

Infine, gli allevamenti intensivi sono integrati nel sistema alimentare statunitense attraverso varie politiche federali e incentivi economici.32 Ciò condanna sin dall'inizio qualsiasi soluzione basata sul mercato. Ad esempio, la produzione di carne negli Stati Uniti supera già la domanda interna e le eccedenze vengono esportate. Quindi, anche se tutti negli Stati Uniti passassero alla carne di laboratorio, Big Ag continuerebbe a produrre carne. Allo stesso modo, la riduzione o l'eliminazione del consumo di carne non influirà sugli incentivi per attenersi agli attuali sistemi di allevamento ecologicamente impoveriti che sostengono gli allevamenti intensivi, come la sovrapproduzione di colture di base nelle monocolture.33 Sia la carne coltivata che quella vegetale si basano su molte delle stesse prodotti utilizzati nell'alimentazione del bestiame e possono rafforzare ulteriormente questi sistemi.34

Un futuro di carne di laboratorio è ancora controllato dalle aziende

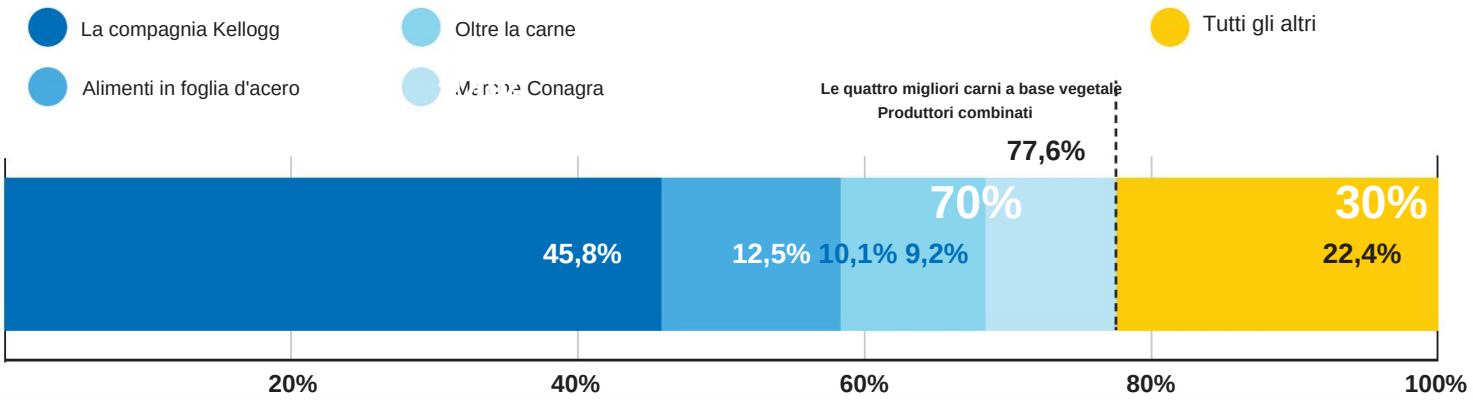
Le grandi multinazionali della carne stanno conquistando il mercato

Il controllo aziendale è alla base di molti dei problemi ambientali e sociali nell'attuale sistema alimentare. A sua volta, il potere delle corporazioni rende estremamente difficile il cambiamento strutturale.35 Non possiamo aspettarci di intaccare anche questi problemi se lo lasciamo alle corporazioni; Le "soluzioni" ecologiche non risolveranno l'agricoltura industriale.

Machine Translated by Google

FIGURA. 1: solo quattro aziende controllano tre quarti del mercato della carne da laboratorio

Quote di mercato dei principali produttori di carne di origine vegetale



FONTE DEI DATI: REPORTER QUOTA DI MERCATO

Quando pensi alla carne di laboratorio, potresti pensare a startup come Beyond Meat e Impossible Foods. Ma il settore è, infatti, già fortemente consolidato; solo quattro aziende assorbono oltre i tre quarti di tutte le vendite statunitensi di carne di origine vegetale (si veda la Figura 1).36 Tra i maggiori attori ci sono gli stessi colossi dell'agroalimentare che da tempo dominano i corridoi di generi alimentari. La sola Kellogg Company assorbe quasi la metà di tutte le vendite statunitensi di carni vegetali. Questi sono venduti con il marchio Morningstar Farms, acquisito nel 1999.37 Conagra possiede il secondo marchio leader, Gardein, acquisito nel 2018.38 Anche Boca, uno dei marchi di hamburger vegetariani più antichi e conosciuti, è stata una filiale di Kraft (ora Kraft-Heinz) dal 2000.39

Elevati livelli di consolidamento aziendale rendono difficile l'ingresso nel mercato di società nuove o più piccole.40
Anche startup come Beyond Meat sono riuscite a lanciarsi solo grazie a milioni di investitori altrettanto ampi che vanno come Tyson Foods, Bill Gates e Snoop Dogg.41
I marchi di carne di origine vegetale non sono certo un'alternativa al sistema attuale se continuano a rafforzare il potere aziendale, compresi gli stessi conglomerati di confezionamento della carne che perpetuano il sistema degli allevamenti intensivi (vedi Figura 2).

FIGURA. 2: Big Meat sta divorando il mercato della carne di laboratorio

Portafogli di carne coltivata e vegetale dei quattro più grandi confezionatori di carne, classificati in base alla quota di mercato statunitense di carne e pollame

CONFEZIONATORE DI CARNE	AZIENDA/MARCA
* Indica la quota di minoranza	
1 JBS SA	Alimenti biotecnologici Incredibile Alimenti Planterra abitare
2 Cibo di Tyson	Oltre la carne* Primo orgoglio Tecnologie della carne del futuro* Alimenti al rialzo* MycoTechnology Inc.* Nuova ondata* Cresciuto e radicato
gill 3	Fattorie Aleph* Mi piace* Pianta Mai Cibi al rialzo*
4 WH Group (Smithfield) Pure Farmland	

Sentendo la minaccia della concorrenza, le grandi aziende produttrici di carne stanno abbracciando il mantra “se non puoi batterle, unisciti a loro” .42 Il fondo di venture capital di Tyson Foods ha investito in diverse startup di carne da laboratorio.
Tra queste ci sono le startup di carne coltivata Upside Foods (in precedenza Memphis Meats) e Future Meat Technologies; la startup di molluschi a base vegetale New Wave; e MycoTechnology Inc., che produce proteine a base di funghi. Tyson Foods ha anche lanciato il proprio marchio di carne vegetale, Raised & Rooted.43 Questi investimenti fanno parte dell'obiettivo di Tyson di diventare il "leader mondiale delle proteine" entro il 2030.44

JBS, la più grande azienda di confezionamento di carne al mondo, ha recentemente acquisito la startup di carne coltivata BioTech Foods e sta investendo milioni nella ricerca e sviluppo di carne coltivata. Ne possiede anche diversi

Machine Translated by Google

marchi di carne a base vegetale, incluso il suo esclusivo marchio OZO (venduto con il nome della sua controllata, Planterra Foods) e la recente acquisizione Vivera. I dirigenti esprimono obiettivi simili di leadership nel settore vegetale.45 Cargill, una delle più grandi società private degli Stati Uniti e un importante trasformatore di carne bovina, possiede partecipazioni nelle startup di carne coltivata Aleph Farms e Upside Foods, nonché Il produttore di "grasso e sangue vegano" Bflike. Cargill ha anche recentemente lanciato una linea di pollo a base vegetale presso alcuni KFC in Cina e sta sviluppando proteine a base vegetale dal mais.46 I sostenitori della carne di laboratorio potrebbero pensare di aiutare il pianeta scegliendo carne di origine vegetale rispetto a quella convenzionale. Tuttavia, la frenesia delle acquisizioni all'interno del settore della carne da laboratorio mostra l'inutilità di "votare con la forchetta". Mentre Big Ag continua a divorare il mercato, i dollari dei consumatori spesi sia per la carne di laboratorio che per la carne convenzionale riempiranno le tasche delle stesse società che stanno distruggendo il nostro clima.

"Dobbiamo mantenere tutte le opzioni proteiche sul tavolo. Che tu stia mangiando proteine alternative o animali, Cargill sarà al centro del piatto".

– Brian Sikes, Direttore operativo di Cargill 47

Il futuro è nelle fattorie diverse e su scala familiare che si organizzano per il cambiamento delle politiche

La soluzione al problema del nostro allevamento industriale non verrà da una soluzione tecnologica. Invece, possiamo rendere il nostro sistema alimentare più sostenibile attraverso i metodi collaudati dell'agricoltura biologica e rigenerativa. Gli animali non appartengono a un laboratorio o a una fabbrica, ma al pascolo, dove svolgono un ruolo fondamentale nei piccoli, sistemi di allevamento diversificati.48 Possono aiutare a controllare le erbe infestanti fornendo allo stesso tempo quantità sostenibili di fertilizzante che altrimenti proverrebbero dai combustibili fossili.49

I ruminanti come i bovini possono pascolare su terreni inadatti alla produzione agricola, ripristinando potenzialmente anche la salute del suolo perduta a causa dell'agricoltura industriale.50

Queste soluzioni non sono nuove e, quindi, sono meno allettanti per gli investitori che cercano la prossima grande innovazione dirompente.51 Ma è proprio questo il punto. Le soluzioni devono essere guidate dagli agricoltori, non dai consigli aziendali.

Non esiste un approccio universale; ogni fattoria deve essere in sintonia con la geografia e il clima locali. Inoltre, dobbiamo ricostruire i nostri centri alimentari locali e regionali per collegare gli agricoltori alle loro economie locali.

I consumatori beneficeranno anche di un approccio "meno ma migliore" al consumo di carne acquistando carne di alta qualità dagli allevatori locali.

Il raggiungimento di questi obiettivi richiede la lotta contro i poteri aziendali che hanno una stretta mortale sull'attuale sistema alimentare. Dobbiamo eleggere leader che non siano vincolati agli interessi aziendali e che facciano pressione su di essi affinché mettano in atto politiche che ci portino veramente fuori dal modello di allevamento industriale. Ciò include il divieto di allevamenti intensivi nuovi ed esistenti, la sospensione delle mega fusioni agroalimentari e l'annullamento di quelle passate e il rinnovamento della rete di sicurezza dell'azienda agricola per incoraggiare i sistemi di agricoltura biologica e rigenerativa.52

Possiamo vincere, se le persone comuni si impegnano a organizzare il cambiamento delle politiche agricole a livello locale, statale e federale, piuttosto che semplicemente acquistare un nuovo tipo di hamburger.

Machine Translated by Google

Note di chiusura

1 Grunwald, Michael. “Pepite di pollo per il prezzo basso e basso di $ 23.” *Politico.* 16 febbraio 2021; Carrington, Damian. "Carne no-kill, coltivata in laboratorio da mettere in vendita per la prima volta." *Custode.* 1 dicembre 2020.

2 Humbird, David. DWH Process Consulting, LLC. Preparato per la filantropia aperta. "Economia su larga scala per la carne coltivata". Revisionato il 4 ottobre 2021 da ii a iii; Fassler, Joe. “La carne allevata in laboratorio dovrebbe essere inevitabile. La scienza racconta una storia diversa". *Contatore.* 22 settembre 2021.

3 Caccia, Elle. "Dalle costolette di agnello al tofu alle bistecche vegane: i 1.000 anni di storia della carne finta." *Custode.* 12 gennaio 2020.

4 Kadim, Isam et al. “Carne allevata da cellule staminali muscolari: A revisione delle sfide e delle prospettive”. *Giornale di Agricoltura Integrativa.* vol. 14, n. 2. Febbraio 2015 a 223 e 227.

5 Analisi Food & Water Watch (FWW) di “Sales of Plant-Based Cibo, 2017-2019”. In Burton, Virgil L. e Robert S. Lazich (a cura di). (2021). *Reporter sulle quote di mercato.* 31a edizione. Detroit: Gale.

6 Stephens, Neil et al. "Portare la carne coltivata sul mercato: sfide tecniche, sociopolitiche e normative nell'agricoltura cellulare". *Tendenze in scienza e tecnologia alimentare.* vol. 78. 2018 a 157; Perls, Dana. Amici della Terra. "Dal laboratorio alla tavola: domande critiche sulle alternative ai prodotti animali creati in laboratorio". giugno 2018 alle 3.

7 Hocquette, Jean-Francis. "La carne in vitro è la soluzione per il futuro?" *Scienza della carne.* vol. 120. ottobre 2016 a

8 Mezo, Ingrid. "Il cibo coltivato in cellule potrebbe aiutare a risolvere il problema climatico, affermano gli esperti". *Politica IEG.* 24 settembre 2018.

9 Mattick, CS et al. “Analisi anticipata del ciclo di vita di in vitro coltivazione di biomassa per la produzione di carne coltivata negli Stati Uniti”. *Scienze e tecnologie ambientali.* vol. 49, n. 19. 2015 a 11945.

10 Smetana, Sergio et al. “Alternative alla carne: valutazione del ciclo di vita dei più conosciuti succedanei della carne”. *Il giornale internazionale della vita Valutazione del ciclo.* vol. 20, Iss. 9. Settembre 2015 alle ore 5, 9 e 16.

11 Lynch, John e Raymond Pierrehmbert. "Impatti sul clima della carne allevata e dei bovini da carne". *Frontiere nei sistemi alimentari sostenibili.* vol. 3, art. 5. Febbraio 2019 alle ore 2 e dalle ore 7 alle ore 9.

12 van der Weele, Cor et al. "Alternative di carne: un confronto integrativo." *Tendenze in scienza e tecnologia alimentare.* vol. 88. 2019 a 510.

13 Tuomisto, Hanna L. “L'hamburger ecologico”. *Rapporti EMBO.* vol. 20, Iss. 1. gennaio 2019 dalle 4 alle 5; Fassler (2021).

14 Woll, Silvia e Inge Böhm. “Carne in vitro: una soluzione per il prob lem di produzione di carne e consumo di carne?" Ernaehrungs Umschau International. gennaio 2018 ore 17; Ong, Kimberly J. et al. "Considerazioni sulla sicurezza alimentare e priorità di ricerca per l'industria della carne e dei frutti di mare coltivati". *Recensioni complete in scienze alimentari e sicurezza alimentare.* vol. 20. 2021 dalle 5430 alle 5432; Soice, Emily e Jeremiah Johnston. "Cellule immortali per il consumo umano". *Giornale internazionale di scienze molecolari.* vol. 22. ottobre 2021 alle 6.

15 Stephens et al. (2018) a 156 e 163. Ong et al. (2021) a 5431.

16 Perls (2018) a 3.

17 Van Vliet, Stephan et al. "Carni a base vegetale, salute umana e cambiamento climatico". *Frontiere nei sistemi alimentari sostenibili.* vol. 4, art. 128. ottobre 2020 a 1.

18 Gehring, Joséphine et al. "Consumo di alimenti ultra-lavorati da parte di pesco-vegetariani, vegetariani e vegani: associazioni con durata ed età all'inizio della dieta". *Giornale di nutrizione.* vol. 151, n. 1. giugno 2020 da 121 a 122; Blythman, Giovanna. "La rivoluzione di Quorn: l'ascesa della carne finta ultra-elaborata". *Custode.* 12 febbraio 2018; Van Vliet et al. (2020) alle 2 e dalle 7 alle 8.

19 Miclotte, Lisa e Tom Van de Wiele. “Trasformazione alimentare, budello microbiota e il problema della Globesity”. *Recensioni critiche in scienze alimentari e nutrizione.* vol. 60, Iss. 11. 2020 in abstract; Monteteiro, Carlos Augusto et al. "Il decennio ONU della nutrizione, la classificazione alimentare NOVA e il problema dell'ultra-elaborazione". *Nutrizione per la salute pubblica.* vol. 21, Iss. 1: Alimenti ultra trasformati. Gennaio 2018 in abstract.

20 Jampílek, Josef e Katarina Král'ová. "Applicazione della nanotecnologia nologia nell'agricoltura e nell'industria alimentare, le sue prospettive e i suoi rischi. *Chimica ecologica e ingegneria* S. Vol. 22, n. 3. 2015 a 322 e 327; Center for Nanoscale Chemical-Electric Mechanical Manufacturing Systems. “La scala di un nanoma ter.” 2009 a 1.

21 McClements, David Julian. Università del Massachusetts, Amherst. "Fare sembrare e sentire le proteine vegetali più simili alla carne intera". 3 aprile 2020.

22 Jampílek e Král'ová (2015) a 322; McClements, David Julian e Hang Xiao. “Il nano è sicuro negli alimenti? Stabilire i fattori che influiscono sul destino gastrointestinale e sulla tossicità delle nanoparticelle alimentari organiche e inorganiche. *npj Scienza del cibo.* vol. 1, n. 6. 2017 alle 9.

23 Food and Drug Administration statunitense. [Comunicato stampa]. "L'USDA e la FDA annunciano un accordo formale per regolamentare i prodotti alimentari in coltura cellulare provenienti da linee cellulari di bestiame e pollame". 7 marzo 2019.

24 Iniziativa Pew sugli alimenti e le biotecnologie. "Guida alla normativa statunitense sugli alimenti geneticamente modificati e sui prodotti di biotecnologia agricola." settembre 2001 alle 2.

25 Centro per la sicurezza alimentare. “Negozi di alimentari che vendono adulterati Hamburger impossibili crudi in violazione della legge federale sugli alimenti, i farmaci e i cosmetici. 21 ottobre 2019.

26 Klein, Esdra. "Lanciamo un colpo di luna per la carne senza carne." *New York Times.* 24 aprile 2021; Cibi impossibili. [Comunicato stampa]. "Impossible Foods sta raddoppiando il suo team di ricerca e sviluppo e sta cercando i migliori scienziati del mondo per aiutare a eliminare l'agricoltura animale". 20 ottobre 2020.

27 Nielsen. Rapporto globale sulla salute e il benessere. “Noi siamo ciò che siamo Mangiare: tendenze alimentari sane in tutto il mondo. 4 e 7 gennaio 2015.

Machine Translated by Google

28 Humbird, David. "Economia su larga scala per la carne coltivata". *Biotecnologie e Bioingegneria.* vol. 118, Iss. 8. Agosto 2021 a 3244.

29 Nielsen (2015) a 4 e 7.

30 Tuomisto (2019) a 1; Slade, Pietro. "Se lo costruisci, lo mangeranno? Preferenze dei consumatori per hamburger di carne a base vegetale e coltivata". *Appetito.* vol. 125. 2018 da 429 a 430 e 436; Patton, Leslie e Deena Shanker. "La carne finta vacilla al drive-thru." *Bloomberg.* 24 settembre 2021.

31 Consiglio nazionale del pollo. [Tavolo]. "Consumo pro capite di pollame e bestiame, dal 1965 alle previsioni del 2022, in sterline." Aggiornato a dicembre 2021. Disponibile su https://www.national chickencouncil.org/about-the-industry/statistics/per-capita consumo-di-poultry-and-livestock-1965-to-estimated 2012-in-pounds. In archivio con FWW.

32 FWW. "Agricoltura equo: un approccio New Deal all'uomo dell'approvvigionamento alimentare invecchiamento". Giugno 2021 dalle 3 alle 5.

33 McGreal, Chris. "Come i giganti del cibo americano hanno ingoiato le fattorie familiari." *Custode.* 9 marzo 2019; Federazione americana delle esportazioni di carne. "Le esportazioni di carne di maiale negli Stati Uniti sono aumentate a un nuovo valore, record di volume nel 2019". *Allevatore di maiali nazionale.* 6 febbraio 2020.

34 Humbird (agosto 2021) da 3245 a 3246; Fassler (2021).

35 FWW. "Well-Fed: una tabella di marcia per un sistema alimentare sostenibile che Funziona per tutti". Aprile 2021 dalle 2 alle 5.

36 Analisi FWW di "Top Meat Substitute Makers (Refrigerated/ Congelati), 2019". In Burton, Virgil L. e Robert S. Lazich (a cura di). (2021). *Reporter sulle quote di mercato.* 31a edizione. Detroit: Gale.

37 Ramakrishnan, Sri. "Kellogg acquisirà Worthington Foods." *Washington Post.* 2 ottobre 1999.

38 Watson, Elaine. "'Siamo incoraggiati dalla crescita che viene dai mangiatori di carne...' Conagra Brands (Gardein) parla di carne a base vegetale". *Navigatore alimentare.* 6 settembre 2021.

39 Garber, Jonathan. "Beyond Meat sta schiacciando Kraft Heinz in 'carne' a base vegetale". *Fox Business.* 9 agosto 2019.

40 Robinson, William J. e Ashley M. Koley. "Applicazione dell'antitrust contro gli oligopoli". *Quotidiano di diritto antitrust.* 1 e 6 ottobre 2019.

41 Shieber, Jonathan. "Oltre alla carne prezza la sua offerta pubblica". *TechCrunch.* 22 aprile 2019; Martyn-Hemphill, Richard. "Snoop Dogg porta l'attivismo degli investitori a nuovi livelli con la creazione 'Beyond D O-Double G Sandwich'." *Notizie Ag Funder.* 15 gennaio 2020.

42 Piccola, Amanda. Notizie Bloomberg. "La ricerca di Tyson per essere un punto fermo negozio di proteine. *Mangimi.* 15 agosto 2018.

43 Tyson Foods. [Comunicato stampa]. "Tyson Foods presenta prodotti proteici alternativi e il nuovo marchio Raised & Rooted®." 13 giugno 2019; Cibo di Tyson. [Comunicato stampa]. "Tyson Ventures investe in New Wave Foods." 5 settembre 2019; "Memphis Meats ora Upside Foods." *Mangimi.* 17 maggio 2021.

44 Bar Am, Giordania. McKinsey & Company. "'Il nostro lavoro è evolvere con i consumatori': Tyson Foods con proteine alternative". 28 ottobre 2019.

45 Di traverso, Katy. "JBS porterà sul mercato carne coltivata entro il 2024 con l'accordo BioTech Foods. *Navigatore alimentare.* 29 novembre 2021; Watson, Elaine. "JBS entra nell'arena della carne a base vegetale tramite Planterra Foods con il marchio OZO." *Navigatore alimentare.* 3 marzo 2020.

46 Di traverso, Katy. "Cargill entra in JV con l'innovatore vegano di grassi e sangue Bflike per alternative a base di carne e pesce 'praticamente indistinguibili'". *Navigatore alimentare.* 23 aprile 2021; Cargill. "Innovazione proteica: Cargill investe in colture proteiche". 24 gennaio 2020; Rabb, Maxwell. "Il CEO di Cargill prevede che le proteine di origine vegetale entreranno nel mercato della carne". *Barbabietola.* 11 giugno 2021.

47 Demaree-Saddler, Holly. "Cargill investe in proteine vegetali". *Grano mondiale.* 24 febbraio 2020.

48 Clark, E. Ann. "Vantaggi della reintegrazione del bestiame e dei foraggi nei sistemi di produzione delle colture". *Giornale di miglioramento delle colture.* vol. 12, Iss. 1-2. 2004 alle 7 e 29.

49 Popay, Ian e Roger Field. "Animali da pascolo come agenti di controllo delle erbe infestanti". *Tecnologia dell'erba.* vol. 10, n. 1. Gen.-Mar. 1996 in abstract e 219; Niggli, U. et al. "Agricoltura a basso consumo di gas serra: potenziale di mitigazione e adattamento dei sistemi agricoli sostenibili". Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura. 2009 da 1 a 3.

50 Stanley, Paige L. et al. "Impatti del sequestro del carbonio nel suolo sulle emissioni di gas serra del ciclo di vita nei sistemi di lavorazione della carne bovina del Midwest degli Stati Uniti". *Sistemi agricoli.* vol. 162. 2018 a 257; de Vries, M., CE Middelaar e IJM de Boer. "Confronto degli impatti ambientali dei sistemi di produzione di carne bovina: una revisione delle valutazioni del ciclo di vita". *Scienza del bestiame.* vol. 178. 2015 da 286 a 287; Hillenbrand, Mimì et al. "Impatti del pascolo olistico pianificato con i bisonti rispetto al pascolo continuo con il bestiame nella prateria di erba corta del South Dakota". *Agricoltura, Ecosistemi e Ambiente.* vol. 279. Luglio 2019 da 156 a 157.

51 van der Weele et al. (2019) a 510.

52 FWW. [Scheda informativa]. "Legislazione federale per un sistema alimentare giusto". Maggio 2021 dalle 1 alle 2.

Food & Water Watch mobilita le persone normali per costruire il potere politico per proporre soluzioni audaci e senza compromessi ai problemi più urgenti di cibo, acqua e clima del nostro tempo. Lavoriamo per proteggere la salute delle persone, le comunità e la democrazia dal crescente potere distruttivo dei più potenti interessi economici.

(202) 683-2500

foodandwaterwatch.org • info@fwwatch.org

Copyright © Maggio 2022 Food & Water Watch