COMISIA
EUROPEANĂ

Bruxelles, 13.3.2019
COM(2019) 142 final

ANNEXES 1 to 2

ANEXE

la

RAPORT AL COMISIEI CĂTRE PARLAMENTUL EUROPEAN, CONSILIU, COMITETUL ECONOMIC ȘI SOCIAL EUROPEAN ȘI COMITETUL REGIUNILOR

privind situația expansiunii la nivel mondial a producției de anumite culturi alimentare și furajere

ANEXA 1

ANALIZA LITERATURII DE SPECIALITATE PRIVIND EXPANSIUNEA CULTURILOR ÎN DETRIMENTUL TERENURILOR CARE STOCHEAZĂ CANTITĂȚI RIDICATE DE CARBON

Domeniu de aplicare

Prezenta analiză întreprinsă de Centrul Comun de Cercetare al Comisiei sintetizează și oferă o imagine de ansamblu asupra celor mai relevante rezultate din literatura de specialitate privind expansiunea suprafețelor de producție de materii prime agricole în detrimentul terenurilor care stochează cantități ridicate de carbon, conform definițiilor din RED II.

Soia

Există un singur studiu evaluat *inter pares* ce estimează defrișările cauzate de soia la scară mondială, care vizează un interval de timp ce include defrișările care au avut loc după 2008. [Henders et al. 2015] au început cu măsurători bazate pe GIS pentru defrișările anuale din toate zonele tropicale și le-au imputat unor factori diverși, inclusiv expansiunii culturilor de soia și de ulei de palmier, în conformitate cu o analiză cuprinzătoare a literaturii regionale de specialitate (analiza este detaliată în secțiunea „Informații suplimentare”). Cu toate acestea, datele lor vizează numai perioada 2000-2011.

Estimare de către JRC a procentajului de defrișare în expansiunea culturilor de soia din Brazilia			
	Amazonia	Cerrado	Restul Braziliei
Procentaj din expansiunea culturilor de soia în Brazilia în perioada 2008-2017	11 %	46 %	44 %
Procentaj din expansiunea în detrimentul pădurilor	5 %	14 %	3 %
MEDIA PONDERATĂ PENTRU BRAZILIA a expansiunii în detrimentul pădurilor	8,2 %		

Având în vedere lipsa studiilor care oferă date recente la scară mondială, au fost combinate date din Brazilia, din alte țări din America de Sud și din restul lumii. Pentru Brazilia, datele privind expansiunea culturilor de soia începând din 2008 au provenit din baza de date IBGE-SIDRA din Brazilia, iar acestea au fost combinate cu date privind expansiunea în zonele împădurite din Cerrado [Gibbs et al. 2015], făcându-se o medie pentru perioada 2009-2013 în Amazonia [Richards et. al][1] și în restul Braziliei [Agroicone 2018]. A rezultat o medie ponderată a expansiunii în zonele împădurite de 10,4 %: Aceasta a fost combinată cu cifre pentru Argentina, Paraguay, Uruguay, Bolivia și restul lumii, după cum urmează:

[1] Conform [Gibbs et al. 2015, fig. 1], procentajul mediu al expansiunii culturilor de soia în detrimentul pădurii în Amazonia a fost de aproximativ 2,2 % în perioada 2009-2013. Datele din 2008 nu sunt incluse, deoarece Planul pentru prevenirea și controlul defrișărilor din Amazonia al guvernului brazilian (PPCDAa - *Brazilain Government's Plan for Preventing and Controlling Deforestation in the Amazon*), care a fost urmat de o reducere dramatică a defrișărilor din Amazonia, nu era încă pus în aplicare. Estimarea din [Gibbs et al. 2015] a utilizat baza de date oficială PRODES privind defrișările, care a fost utilizată și pentru a monitoriza conformitatea cu Legea privind PPCDAa. Cu toate acestea, [Richards et al. 2017] au constatat că, începând cu 2008, baza de date PRODES s-a îndepărtat din ce în ce mai mult de alți indicatori privind pierderile de fond forestier. Acesta este rezultatul faptului că baza de date respectivă a fost utilizată pentru a pune legea în aplicare: responsabilii cu defrișarea au învățat să defrișeze perimetre mici sau zone care nu sunt monitorizate de sistemul PRODES. Utilizând date din baza de date alternativă a GFC de monitorizare a pădurilor, [Richards et al.2017] arată (în secțiunea „Informații suplimentare") că, începând din 2008, PRODES a subestimat defrișările, în medie, cu un factor de 2,3 comparativ cu baza de date a GFC. Datele privind incendiile forestiere confirmă variațiile de la an la an privind zonele defrișate înregistrate de GFC, și nu pe cele observate de PRODES.

Estimare de către JRC a procentajului mediu al expansiunii culturilor de soia în detrimentul pădurilor în America Latină					
2008-2017	Brazilia	Argentina	Paraguay	Uruguay	Bolivia
Procentaj din expansiunea culturilor de soia din America Latină	67 %	19 %	7 %	5 %	2 %
Procentaj din expansiunea în detrimentul pădurilor	8,2 %	9 %	57 %	1 %	60 %
Procentaj mediu din expansiunea în detrimentul pădurilor în America Latină	**14 %**				
ESTIMARE A PROCENTAJULUI MEDIU AL EXPANSIUNII LA NIVEL MONDIAL A CULTURILOR DE SOIA ÎN DETRIMENTUL PĂDURILOR					
Ponderea expansiunii la nivel mondial a culturilor de soia în America Latină	53 %				
Procentaj estimat de expansiune în detrimentul pădurilor în restul lumii	2 %				
Ponderea medie a expansiunii la nivel mondial a culturilor de soia în detrimentul pădurilor	**8 %**				

Pentru celelalte țări din America Latină, singurele date cantitative găsite sunt cele menționate de [Graesser et al. 2015], care au măsurat expansiunea tuturor culturilor arabile în detrimentul pădurilor. Pentru restul lumii, acolo unde s-a observat cea mai mare expansiune a culturilor de soia începând din 2008, și anume, India, Ucraina, Rusia și Canada, s-au găsit găsite puține dovezi potrivit cărora cultivarea culturilor de soia ar fi cauzat defrișări directe. Prin urmare, pentru restul lumii, s-a presupus o pondere mică de 2 % de expansiune în detrimentul pădurilor. Ca urmare, ponderea medie la nivel mondial a expansiunii culturilor de soia a fost estimată la 8 %.

Comparație cu alte analize recente

Majoritatea datelor privind defrișarea din cauza culturilor de soia este anterioară moratoriului privind soia din Brazilia din 2008 și, prin urmare, nu este relevantă pentru prezenta estimare.

O analiză comandată de organizația *Transport and Environment* [Malins 2018] conține o examinare atentă a datelor regionale privind expansiunea culturilor de soia și defrișarea, concluzionând că *cel puțin* 7 % din expansiunea culturilor de soia la nivel mondial din 2008 s-a produs în detrimentul terenurilor împădurite. Cu toate acestea, au fost utilizați ani diferiți pentru ponderile expansiunii culturilor de soia și nu au fost utilizate datele și rezultatele din [Agricone 2018] și [Richards et al 2017].

O analiză comandată de Sofiproteol [LCAworks 2018] include, de asemenea, o examinare a literaturii de specialitate de la nivel regional privind defrișarea cauzată de culturile de soia la nivel mondial din perioada 2006-2016. Concluzia acesteia este că 19 % din expansiunea la nivel mondial a culturilor de soia s-a produs în detrimentul terenurilor împădurite. Cu toate acestea, în analiza respectivă, sursa ipotezei privind expansiunea în detrimentul pădurilor din „restul Braziliei" nu este clară, iar „terenurile naturale" au fost asimilate, uneori, cu pădurile. Mai mult, la calcularea valorilor medii, analiza a ponderat datele regionale privind culturile de soia la producția regională totală de soia mai degrabă decât la zona sa de expansiune. Prin urmare, valoarea de 19 % nu poate fi considerată foarte solidă.

Agroicone a pregătit un document pentru Comisie care citează o lucrare din 2018 nepublicată și realizată de Agrosatelite, care prezintă o reducere imensă a ponderii pădurilor în cadrul expansiunii culturilor de soia din Cerrado (mai ales în Matipoba) în perioada 2014-2017, de la 23 % în 2007-2014 la 8 % în 2014-2017.

Ulei de palmier

Prin eșantionarea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei din datele colectate prin satelit, [Vijay et al. 2016] au estimat ponderea expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul pădurilor, în perioada 1989-2013, și a raportat rezultatele pentru fiecare țară. La stabilirea respectivelor valori medii naționale în raport cu creștea suprafeței naționale recoltate de palmieri destinați producției de ulei în 2008-2016, studiul a arătat că, la nivel mondial, **45 %** din expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei s-a realizat pe terenuri pe care erau împădurite în 1989.

Pentru perioada 2008-2011, datele suplimentare din [Henders et al. 2015] au alocat expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei, în medie, 0,43 milioane ha/an de defrișări observate. Aceasta reprezintă **45 %** din creșterea estimată a suprafeței acoperite la nivel mondial cu plantații de palmieri destinați producției de ulei în perioada respectivă[2].

Într-un studiu mondial realizat pentru Comisia Europeana, [Cuypers et al. 2013] au imputat defrișarea măsurată unor factori diverși, cum ar fi exploatarea forestieră, pășunatul și diferite culturi, la nivel național. Rezultatele sugerează că 59 % din expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei a avut legătură cu defrișarea între 1990 și 2008.

[2] Date privind suprafața recoltată sunt disponibile pentru toate țările. Cu toate acestea, ea este mai mică decât suprafața plantată, deoarece palmierii imaturi nu rodesc. Însă, raportul dintre creșterea suprafeței plantate și suprafața recoltată depinde, de asemenea, de ponderea suprafeței cu palmieri imaturi rezultați din replantare. Creșteri ale suprafeței plantate au fost constate în statisticile naționale din Indonezia și Malaysia, acestea fiind combinate cu creșterile ajustate ale suprafeței recoltate pentru restul lumii.

Compararea studiilor regionale pentru Indonezia și Malaysia

Procentajul estimat de expansiune în detrimentul pădurilor						
	ani	Malaysia		Indonezia		Restul lumii
Procentaj din expansiunea la nivel mondial a plantațiilor de palmieri în perioada 2008-2015	2008-2015	15 %		67 %		17 %
		Peninsula Malaysia	Borneo malaysian	Borneo indonezian	Restul Indoneziei	
Procentaj din expansiunea la nivel **național** pentru perioada 2008-2015	2008-2015	19 %	81 %	77 %	23 %	
Gaveau et al. 2016	2010-2015		75 %	42 %		
Abood et al 2015	2000-2010			>36 %		
SARvision 2011	2005-2010		52 %			
Carlson et al. 2013	2000-2010			70 %		
Gunarso et al. 2013	2005-2010	>6 %				
Gunarso et al. 2013	2005-2010	47 %		37-75 %		
Gunarso et al. 2017	2005-2015			>20 %		
Vijay et al. 2016	2013	40 %		54 %		13 %
Vijay et al. 2016	2013	45 %				

[Abood et al. 2015] au constatat că 1,6 milioane de hectare de păduri din Indonezia au fost defrișate între 2000 și 2010 în cadrul concesiunilor acordate producătorilor industriali de ulei de palmier. Aceasta reprezintă 36 % din totalul expansiunii suprafeței plantate cu palmieri destinați producției de ulei în perioada respectivă, conform cifrelor oferite de guvernul indonezian.

Pentru aceeași perioadă, [Carlson et al. 2013] au estimat un procentaj mai mare de defrișare: 1,7 milioane de hectare de pădure pierdută în cadrul concesiunilor pentru uleiul de palmier în zona indoneziană din Borneo; aproximativ 70 % din expansiunea suprafeței recoltate din acea regiune [Malins 2018]. Într-o lucrare ulterioară, [Carlson et al. 2018] raportează 1,84 milioane de hectare de pădure pierdute în cadrul concesiunilor pentru uleiul de palmier în zona indoneziană din Borneo și 0,55 milioane de hectare în Sumatra, în perioada 2000-2015.

[SARvision 2011] a constatat că, în perioada 2005-2010, 865 de mii de hectare de pădure au fost defrișate în perimetrele concesiunilor cunoscute pentru uleiul de palmier din Sarawak, din provincia malaysiană din Borneo unde survine cea mai mare parte a expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei. Aceasta corespunde aproximativ unei jumătăți din creșterea suprafeței recoltate de palmieri destinați producției de ulei din perioada respectivă[3].

[Gaveau et al. 2016] au cartografiat suprapunerea defrișărilor cu expansiunea plantațiilor industriale (adică exceptând micii proprietari agricoli) de palmieri destinați producției de ulei din Borneo, la intervale de 5 ani, în perioada 1990-2015. Autorii demonstrează că marea

[3] Nu au putut fi găsite date privind suprafața *plantată* pentru acea regiune și pentru perioada respectivă.

majoritate a plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei din Borneo se află pe terenuri care erau împădurite în 1973; ponderi mai mici de defrișare apar atunci când se limitează intervalul de timp dintre defrișare și plantarea de palmieri destinați producției de ulei. Rezultatele arată că, pentru plantațiile industriale de palmieri destinați producției de ulei din zona indoneziană din Borneo, aproximativ 42 % din expansiunea din perioada 2010-2015 a avut loc în detrimentul unor terenuri care numai cu cinci ani mai devreme erau împădurite; pentru zona malaysiană din Borneo, cifra a fost de aproximativ 75 %. Evaluarea a aplicat o definiție mai restrânsă a pădurii decât RED II, luând în considerare numai pădurea cu o acoperire forestieră > 90 % și excluzând pădurea secundară (adică pădurea și zonele cu arbuști care au crescut în urma unor defrișări sau incendii anterioare).

Într-o lucrare ulterioară, [Gaveau et al. 2018] au arătat că, pentru perioada 2008-2017, în zona indoneziană din Borneo, 36 % din expansiunea plantațiilor industriale (din care 88 % erau plantații de palmieri destinați producției de ulei) s-a realizat în detrimentul unor terenuri unde existau păduri vechi care au fost defrișate în același an, în timp ce în zona malaysiană din Borneo media a fost de 69 %. În zona indoneziană din Borneo, rata de defrișare din cauza plantațiilor în diferiți ani a prezentat o corelație foarte puternică cu prețul uleiului de palmier brut din sezonul anterior, în timp ce în zona malaysiană din Borneo corelația a fost mai slabă, sugerând o planificare centralizată pe termen mai lung a defrișărilor. Rezultatele au arătat că rata de expansiune a plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei a scăzut față de valoarea sa de vârf din 2009-2012, în timp ce ponderea expansiunii în detrimentul terenurilor împădurite a rămas stabilă.

[Gunarso et al. 2013] au analizat schimbările ocupării terenurilor legate de expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei din Indonezia și Malaysia pentru *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) (Masa rotundă pentru un ulei de palmier durabil). Cele mai recente modificări raportate se referă la suprafețele cu palmieri destinați producției de ulei care au fost plantate între 2005 și 2010. Lucrarea indică procentul din respectivele suprafețe care se încadra în altă categorie de destinație a terenurilor în 2005. Adunând categoriile care corespund, *fără echivoc*, definiției pădurii din directivă, reiese pentru întreaga Indonezie o valoare minimă de 37 % a expansiunii în detrimentul terenurilor împădurite. Cu toate acestea, alte categorii de destinație a terenurilor raportate includ desișurile (care sunt în principal păduri degradate, conform lucrării), iar acestea în general ar corespunde definiției pădurii din directivă. Aceasta reprezintă o categorie vastă în Indonezia, deoarece pădurile din apropierea plantațiilor sunt adesea degradate în anii cu incendii de pădure, înainte ca plantația să se extindă pe terenul respectiv. Dacă se iau în calcul și aceste tipuri anterioare de destinație a terenurilor ca pădure (cum poate că a fost cazul în 2000), procentul total de defrișări din Indonezia în perioada 2005-2010 se ridică la aproape 75 %, confirmând în mod aproximativ constatările făcute de [Carlson 2013].

Pentru Malaysia, [Gunarso et al 2013] raportează că, în perioada 2006-2010, 34 % din expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei s-a realizat direct pe trenuri împădurite. Cu toate acestea, lucrarea raportează, de asemenea, o expansiune considerabilă pe „solul descoperit” în 2006, și se presupune că o parte din acesta era descoperit deoarece era transformat din pădure. Din informații suplimentare, reiese că peste o treime din solul descoperit din 2006 fusese împădurit cu șase ani mai devreme, indicând că este probabil să fi fost suprafețe cu pădure defrișată gata pentru plantare. Dacă sunt incluse aceste suprafețe cu pădure, ponderea defrișării corelate cu expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei s-ar ridica la 47 % în Malaysia.

În loc să utilizeze imagini obținute prin satelit pentru a identifica acoperirea anterioară a terenurilor acolo unde s-au extins plantațiile indoneziene de palmieri destinați producției de ulei, [Austin et al. 2017] au consultat hărțile cu destinația terenurilor emise de Ministerul Mediului și Silviculturii din Indonezia. Lucrarea a constatat că numai aproximativ 20 % din

terenul utilizat pentru expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în 2005-2015 era clasificat ca „pădure” cu cinci ani mai devreme, pe hărțile respective. Definiția pădurii utilizată în lucrarea respectivă indică o acoperire forestieră > 30 % (în loc de >10 % conform directivei) și nu include zonele cu arbuști, care uneori s-ar califica drept pădure în conformitate cu definiția din directivă. Un procent suplimentar de 40 % din expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei s-a realizat pe categorii de destinație a terenurilor care au inclus zonele cu arbuști. Din aceste motive, se consideră că cifra de 20 % referitoare la expansiunea în detrimentul pădurilor menționată în [Austin et al 2017] este probabil subestimată, în sensul prezentului raport.

Estimare de către JRC a procentului expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul pădurilor pentru restul lumii				
	Anul expansiunii	America Latină	Africa	Restul Asiei
% din expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei la nivel mondial 2008-2015	2008-2015	9 %	3 %	5 %
Furumo și Aide 2017	2001-2015	20 %		
Maaijard et al. 2018			6 %	
Vijay et al. 2016	2013	21 %	6 %	4 %
media ponderată pentru restul lumii (ROW)	2013	13 %		

Astfel cum reiese din tabel, pentru restul lumii sunt raportate ponderi mai mici de expansiune în detrimentul pădurilor. Prin ponderarea rezultatelor pentru America Latină, Africa și restul Asiei (cu excepția Indoneziei și a Malaysiei), s-a obținut o pondere medie de 13 % a expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul pădurilor.

În ansamblu, ținând cont de rezultatele din studiile regionale privind expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei pe terenuri care stochează cantități ridicate de carbon din Malaysia și Indonezia, precum și de dovezile referitoare la această expansiunea în restul lumii, ponderea medie la nivel mondial de 45 % a expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul pădurilor, propusă de [Vijay et al 2016], poate fi considerată o bună estimare.

Fracție a expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul turbăriilor

	ANI	Malaysia		Indonezia		restul lumii
% din expansiunea la nivel mondial a uleiului de palmier 2008-2015	2008-2015	15%		69%		16%
		restul Malaysiei	Sarawak	Borneo partea indoneziană	restul Indoneziei	
% din expansiunea **națională** 2008-2015	2008-2015	33%	67%	77%	23%	
Fracție a expansiunii uleiului de palmier în detrimentul turbăriilor						
SARvision 2011	2005-2010		32%			
Omar et al. 2010	2003-2009	30%				
Abood et al 2014	2010			21%*		
Austin 2017	2005-2015			>20%		
Gunarso et al. 2013	2005-2010			26%		
Miettinen et al. 2012, 2016	2007-2015	42%		24%		
Miettinen et al. 2012, 2016	2010-2015	36%		25%		
Medie mondială interpolată pentru 2008-2015	23%					
* fracție a *concesiilor* de ulei de palmier cunoscute în detrimentul turbăriilor						

[Abood et al. 2014] au constatat că 21 % dintre concesiunile cunoscute pentru uleiul de palmier din Indonezia erau amplasate pe turbării și 10 % pe turbării de adâncime (>3 metri),

care ar trebui să fie protejate împotriva asanării în conformitate cu o ordonanță guvernamentală indoneziană din 1990. Pentru perioada 2000-2010, lucrarea a raportat 535 de mii de hectare de păduri de turbării mlăștinoase care au fost pierdute în favoarea concesiunilor pentru ulei de palmier din Indonezia, ceea ce reprezintă 33 % din expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul concesiunilor.

[Miettinen et al. 2012, 2016] au analizat imaginile de înaltă rezoluție obținute prin satelit pentru a urmări răspândirea plantațiilor cu palmieri destinați producției de ulei de palmier matur pe turbării, la intervale de timp cuprinse între 1990 și 2015. Autorii au utilizat Arhiva digitală europeană a JRC conținând hărți ale solurilor pentru a identifica zonele cu turbă și a raportat că, între 2007 și 2015, plantațiile de palmieri destinați producției de ulei au cunoscut o expansiune de 1 089 de mii de hectare pe turbăriile din Indonezia și de 436 de mii de hectare pe turbăriile din Malaysia. Prin împărțirea acestor valori la creșterea suprafeței cu palmieri destinați producției de ulei maturi din perioada respectivă[4], rezultă o pondere de 24 % a expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul turbăriilor în Indonezia și de 42 % în Malaysia. Pentru cele mai recente perioade raportate, 2010-2015, cifrele corespunzătoare sunt 25 % și 36 %.

Consiliul malaysian pentru uleiul de palmier a publicat un studiu privind uleiul de palmier [Omar et al. 2010], pe baza identificării GIS a cultivării palmierilor destinați producției de ulei și a unei hărți a solurilor de la Ministerul Agriculturii din Malaysia. Autorii au raportat că procentul cultivării palmierilor pe turbării în Malaysia a crescut de la 8,2 % în 2003 la 13,3 % în 2009, ceea ce corespunde unor suprafețe de 313 și, respectiv, 666 de mii de hectare. În aceeași perioadă, datele menționate în lucrare arată că suprafața totală cu palmieri destinați producției de ulei a cunoscut o expansiune de la 3 813 la 5 011 mii de hectare, astfel încât ponderea respectivei expansiuni în detrimentul turbăriilor a fost de 30 %.

[SARvision 2011] a constatat că, în perioada 2005-2010, 535 de mii de hectare de păduri de turbării au fost defrișate în perimetrele concesiunilor cunoscute pentru ulei de palmier din Sarawak, provincia malaysiană unde are loc majoritatea expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei. Aceasta corespunde cu aproximativ 32 % din creșterea suprafeței recoltate de palmieri destinați producției de ulei din perioada respectivă[5]. Se omite pierderea pădurilor de turbării în favoarea palmierilor de ulei din afara perimetrelor concesiunilor și orice transformare a turbărilor care nu erau împădurite la momentul transformării.

[Gunarso et al. 2013] au raportat o pondere anormal de mică a expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul turbăriilor în Malaysia (numai 6 % între 2000 și 2010, în conformitate cu informațiile suplimentare din lucrare). Aceasta este mult mai mică decât orice altă estimare, chiar și provenită din surse malaysiene, astfel încât ea nu a fost luată în considerare[6].

---

[4] [Miettinen et al] au luat în calcul numai suprafețele cu palmieri maturi, astfel încât în acest caz este adecvat ca valorile să se împartă la suprafața cu palmieri maturi mai degrabă decât la suprafața totală plantată. Au fost folosite date de la Serviciile Agricole Externe din cadrul Departamentului SUA pentru Agricultură pentru „suprafața recoltată”, care de fapt se referă la „suprafețe plantate cu plante mature”, iar acestea au fost verificate în raport cu alte date, precum vânzările de răsaduri de palmieri destinați producției de ulei. Datele de la FAO sunt mai puțin utile deoarece, de exemplu, acestea reflectă reducerile temporare ale suprafețelor recoltate în 2014/2015 cauzate de inundațiile din Malaysia.

[5] Nu au putut fi găsite date privind suprafața *plantată* pentru acea regiune și pentru perioada respectivă.

[6] [Gunarso et al. 2013] aduc și o explicație: ei au identificat activități de plantare pe turbării doar atunci când terenul a constat în teren mlăștinos bogat în turbă cu cinci ani înainte; dacă terenul a fost deja asanat, el s-a încadrat la alt tip de destinație a terenului, cum ar fi „sol descoperit”. Transformarea unei mlaștini într-o plantație de palmieri destinați producției de ulei necesită nu numai defrișarea arborilor, ci și construirea unei rețele dense de canale de drenare și tasarea solului, ceea ce prelungește durata de timp până când palmierii

Pentru Indonezia, datele suplimentare din [Gunarso et al. 2013] arată o expansiune cu 24 % a plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei între 2005 și 2010 în detrimentul mlaștinilor bogate în turbă, iar acest procent crește chiar la aproximativ 26 % dacă se include conversia din mlaștini bogate în turbă cu ajutorul„solurilor descoperite".

[Austin et al. 2017] raportează că ponderea expansiunii plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul turbăriilor din Indonezia a rămas la aproximativ 20 % pentru toate perioadele studiate (1995-2015), fără a se aplica nicio corecție pentru a ține seama de „solurile descoperite". Motivul pentru care rezultatele din lucrarea de mai sus sunt mai mici decât cele din alte lucrări este utilizarea hărții „BBSDLP[7]" a turbăriilor întocmită de Ministerul Agriculturii din Indonezia (H. Valin, comunicare privată, 5 decembrie 2018). Harta BBSDLP nu include zonele cu o adâncime a stratului de turbă mai mică de 0,5 m[8], și parțial din această cauză harta indică o zonă cu turbării mai mică cu 13,5 % decât hărțile întocmite de organizația *Wetlands International* care, la rândul său, subestimează probabil zona cu turbării cu aproximativ 10-13 %, în conformitate cu studiilor de colectare a datelor de pe teren. [Hooijer și Vernimmen 2013].

Nu sunt disponibile date cantitative pentru restul lumii pentru ponderea expansiunii plantațiilor de palmieri în detrimentul turbăriilor. În perioada 2008-2015, 9 % din expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei s-a produs în America Latină, iar 5 % în restul Asiei și 3 % în Africa. Există zone vaste de turbării tropicale în America de Sud, în special în Peru, Bolivia, Venezuela și de-a lungul Amazonului, dar acestea nu sunt zone semnificative de producție a uleiului de palmier. Cu toate acestea, cea mai mare turbărie mlăștinoasă tropicală se află în bazinul fluviului Congo. Acolo, a fost deja acordată cel puțin o concesiune enormă pentru ulei de palmier, de 470 de mii de hectare (ceea ce reprezintă, de exemplu, 10 % din întreaga suprafață cu palmieri destinați producției de ulei din Malaysia), iar aceasta este situată în proporție de 89 % pe turbării [Dargie et al. 2018]. Există teama că pe măsură ce creșterea producției încetinește în țările din Asia de Sud-Est, se vor face mai multe investiții în amenajarea de plantații de palmieri destinați producției de ulei pe turbării în Africa și în America Latină.

Acordând ponderea cea mai mare rezultatelor prezentate de [Miettinen et al. 2012, 2016], care poate fi considerată ca fiind cea mai avansată lucrare din literatura de specialitate, și presupunând o valoare zero de asanare a turbăriilor în favoarea plantațiilor de palmieri în restul lumii, rezultă o estimare a mediei ponderate interpolate de 23 % pentru expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în detrimentul turbăriilor în întreaga lume între 2008 și 2011.

Trestie de zahăr

Peste 80 % din expansiunea la nivel mondial a plantațiilor de trestie de zahăr a avut loc în Brazilia în perioada 2008-2015.

---

destinați producției de ulei pot fi identificați pe imagini obținute prin satelit. Astfel, deși în Peninsula Malaysia (cu puține turbării) nu a existat nicio expansiune a plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei pe soluri descoperite în 2005-2010, în Sarawak, a fost înregistrată o expansiunea de 37 % pe „soluri descoperite". Mai mult, există, de asemenea, o rată ridicată de conversie a mlaștinilor bogate în turbă în „suprafețe agroforestiere și plantații", iar apoi din „suprafețe agroforestiere și plantații" în plantații de palmieri destinați producției de ulei în perioade succesive de 5 ani, deci, în plus, este posibil ca plantațiile de palmieri destinați producției de ulei să fi fost confundate, într-un stadiu incipient, cu suprafețe agroforestiere sau plantații de alte culturi.

[7] BBSDLP înseamnă Centrul Indonezian pentru Cercetarea și Dezvoltarea Resurselor Terenurilor Agricole.

[8] O suprafață de 0,5 m de turbă tropicală conține aproximativ 250-300 de tone de carbon la hectar, care vor fi eliberate aproape în totalitate în primul deceniu după asanare.

[Cuypers 2013] estimează că 36 % din expansiunea la nivel mondial a plantațiilor de trestie de zahăr din perioada 1990-2008 s-a realizat în detrimentul unor terenuri care anterior au fost împădurite. Însă, este probabil ca aceasta să fie o supraestimare pentru scopurile analizei: defrișarea a fost repartizată între silvicultură, expansiunea pășunilor și expansiunea diferitelor culturi *la scară națională*. O mică parte a defrișării a fost repartizată pășunilor, deoarece nu s-a înregistrat nicio expansiune *netă*; în schimb, trestia de zahăr a cunoscut o expansiune foarte mare și, prin urmare, a beneficiat de o repartizare ridicată a defrișării la nivel național. Cu toate acestea, *regiunile* din Brazilia în care trestia de zahăr a cunoscut o expansiune nu se suprapun, în cea mai mare parte, cu zone puternic defrișate, iar acest lucru nu a fost luat în considerare în analiza efectuată de [Cuypers et al. 2013].

[Adami et al. 2012] au raportat că numai 0,6 % din expansiunea plantațiilor de trestie de zahăr din zona central-sudică a Braziliei s-a realizat în detrimentul terenurilor împădurite între 2000 și 2009. Deși regiunea reprezenta aproximativ 90 % din expansiunea la nivel mondial a plantațiilor de trestie de zahăr în perioada respectivă, au existat expansiuni și în alte regiuni din Brazilia care nu au fost vizate de acest studiu.

[Sparovek et al. 2008] au confirmat că, în perioada 1996-2006, expansiunea plantațiilor de trestie de zahăr în zona central-sudică a Braziliei s-a realizat aproape în întregime în detrimentul terenurilor acoperite cu pășuni sau cu alte culturi (dat fiind că suprafața împădurită rămasă în acea regiune este foarte mică); cu toate acestea, un procent suplimentar de 27 % din expansiune s-a realizat în zonele „periferice” din jurul și din interiorul biomului amazonian, în zona de nord-est și în biomul forestier atlantic. În aceste regiuni periferice, a existat o corelație între pierderea de fond forestier per localitate și expansiunea plantațiilor de trestie de zahăr. Cu toate acestea, lucrarea nu furnizează nicio cifră privind ponderea expansiunii în detrimentul pădurilor.

Prin urmare, din literatura de specialitate nu a putut fi extrasă nicio cuantificare adecvată a defrișării din cauza plantațiilor de trestie de zahăr.

Porumb

De obicei, nu se consideră că cerealele reprezintă o cauză a defrișărilor, deoarece majoritatea producției acestora are loc în zone temperate, unde defrișarea este, în general, modestă. Cu toate acestea, porumbul este, de asemenea, o cultură tropicală, fiind adesea cultivat de micii proprietari agricoli, iar în fermele mari fiind, de asemenea, cultivat adesea în alternanță cu soia. O parte disproporționată a expansiunii culturilor de porumb are loc în regiunile tropicale, unde defrișarea este mai obișnuită și mai consumatoare de carbon.

% din expansiunea la nivel mondial a suprafeței recoltate cu porumb în perioada 2010-2015	
China	29,8%
Brazilia	11,6%
Angola	10,5%
Nigeria	9,8%
Argentina	8,9%
Federația Rusă	7,0%
Mali	3,1%
Mexic	1,7%
Camerun	1,6%
alte țări (în principal în curs de dezvoltare)	16%
RANDAMENT MEDIU PONDERAT 2010-2015 (t/ha)	3,94

Expansiunea din China s-a concentrat pe terenurile marginale din zona de nord-est a țării [Hansen 2017], unde se poate presupune că se găsesc mai ales stepe de pășunat decât păduri. Expansiunii din Brazilia și din Argentina i s-ar putea repartiza același procent de defrișare ca

și în cazul culturilor de soia din Brazilia. [Lark et al. 2015] au constatat că, în ceea ce privește expansiunea culturilor de porumb din SUA din perioada 2008-2012, 3 % din aceasta s-a produs în detrimentul pădurilor, 8 % în detrimentul terenurilor cu arbuști și 2 % în detrimentul terenurilor umede. Cu toate acestea, este dificil să se realizeze o estimare la nivel mondial fără a se analiza în detaliu ce se întâmplă în fiecare țară.

Referințe

[Abood et al. 2015] Abood, S. A., Lee, J. S. H., Burivalova, Z., Garcia-Ulloa, J., & Koh, L. P. (2015). *Relative Contributions of the Logging, Fiber, Palm oil, and Mining Industries to Forest Loss in Indonesia. Conservation Letters*, 8(1), 58–67. http://doi.org/10.1111/conl.12103

[Adami et al. 2012] Adami, M., Rudorff, B. F. T., Freitas, R. M., Aguiar, D. A., Sugawara, L. M., & Mello, M. P. (2012). *Remote Sensing Time Series to Evaluate Direct Land Use Change of Recent Expanded Sugarcane Crop in Brazil. Sustainability*, *4*, 574–585. http://doi.org/10.3390/su4040574

[Agroicone 2018] Moriera, A, Arantes S., și Romeiro, M. (2018). *RED II information paper: assessment of iLUC risk for sugarcane and soybean biofuels feedstock.* Agroicone, Sao Paulo 2018.

[Austin et al. 2017] Austin, K. G., Mosnier, A., Pirker, J., McCallum, I., Fritz, S., & Kasibhatla, P. S. (2017). *Shifting patterns of palm oil driven deforestation in Indonesia and implications for zero-deforestation commitments. Land Use Policy*, *69*(august), 41–48. http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.036

[Carlson et al. 2013] Carlson, K. M., Curran, L. M., Asner, G. P., Pittman, A. M., Trigg, S. N., & Marion Adeney, J. (2013). *Carbon emissions from forest conversion by Kalimantan palm oil plantations. Nature Clim. Change*, preluat de pe site-ul web https://www.nature.com/nclimate/journal/v3/n3/pdf/nclimate1702.pdf

[Curtis et al. 2018] Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). *Classifying drivers of global forest loss. Science*, 361(6407), 1108–1111. http://doi.org/10.1126/science.aau3445

[Cuypers et al. 2013] Cuypers, D., Geerken, T., Gorissen, L., Peters, G., Karstensen, J., Prieler, S., van Velthuizen, H. (2013). *The impact of EU consumption on deforestation: Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation.* Comisia Europeană. http://doi.org/10.2779/822269

[Dargie et al. 2018] Dargie, G.C., Lawson, I.T., Rayden, T.J. et al. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* (2018). https://doi.org/10.1007/s11027-017-9774-8

[FAOstat 2008], *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Searchable database of crop production statistics*, http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

[Fehlenberg et al. 2017] Fehlenberg, V., Baumann, M., Gasparri, N. I., Piquer-Rodriguez, M., Gavier-Pizarro, G., & Kuemmerle, T. (2017). *The role of soybean production as an underlying driver of deforestation in the South American Chaco. Global Environmental Change*, *45*(aprilie), 24–34. http://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.05.001

[Furumo & Aide 2017] Furumo, P. R., & Aide, T. M. (2017). *Characterizing commercial palm oil expansion in Latin America: land use change and trade. Environmental Research Letters*, *12*(2), 024008. http://doi.org/10.1088/1748-9326/aa5892

[Gaveau 2016] Gaveau, D.L.A., Sheil, D., Husnayaen, Salim, M.A., Arjasakusuma, S., Ancrenaz, M., Pacheco, P., Meijaard, E., 2016. *Rapid conversions and avoided deforestation: examining four decades of industrial plantation expansion in Borneo. Nature - Scientific Reports* 6, 32017.

[Gaveau 2018] Gaveau, D.L.A., Locatelli, B., Salim, M.A., Yaen, H., Pacheco, P. și Sheil, D. *Rise and fall of forest loss and industrial plantations in Borneo* (2000–2017). *Conservation Letters.* 2018;e12622. https://doi.org/10.1111/conl.12622

[Gibbs et al. 2015] Gibbs, H. K., Rausch, L., Munger, J., Schelly, I., Morton, D. C., Noojipady, P., Walker, N. F. (2015). *Brazil's Soy Moratorium: Supply-chain governance is needed to avoid deforestation. Science*, *347*(6220), 377–378. http://doi.org/10.1126/science.aaa0181.

[Graesser et al. 2015] Graesser, J., Aide, T. M., Grau, H. R., & Ramankutty, N. (2015). *Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. Environmental Research Letters*, *10*(3), 034017. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/3/034017

[Gunarso et al. 2013] Gunarso, P., Hartoyo, M. E., Agus, F., & Killeen, T. J. (2013). *Palm oil and Land Use Change in Indonesia, Malaysia and Papua New Guinea*. *RSPO*. http://doi.org/papers2://publication/uuid/76FA59A7-334A-499C-B12D-3E24B6929AAE
Materiale suplimentare: https://rspo.org/key-documents/supplementary-materials

[Hansen et al. 2017] Hansen, J., M.A. Marchant, F. Tuan, și A. Somwaru. 2017. *„U.S. Agricultural Exports to China Increased Rapidly Making China the Number One Market." Choices. Q2*. http://www.choicesmagazine.org/choices-magazine/theme-articles/us-commodity-markets-respond-to-changes-in-chinas-ag-policies/us-agricultural-exports-to-china-increased-rapidly-making-china-the-number-one-market

[Henders et al 2015] Henders, S., Persson, U. M., & Kastner, T. *Trading forests: Land-use change and carbon emissions embodied in production and exports of forest-risk commodities. Environmental Research Letters*, 10(12), 125012. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/125012http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/12/125012

[Hooijer și Vernimmen 2013] Hooijer, A. și Vernimmen, R. 2013 „*Peatland maps*: *accuracy assessment and recommendations"* Raport al Deltares & Euroconsult Mott MacDonald pentru *Implementation of Agentschap NL 6201068 QANS Lowland Development* edepot.wur.nl/251354

[Jusys 2017] Jusys, T. (2017) *A confirmation of the indirect impact of sugarcane on deforestation in the Amazon, Journal of Land Use Science*, 12:2-3, 125-137, DOI: 10.1080/1747423X.2017.1291766

[Lark et al. 2015] Lark, T.J, Salmon, M.J, & Gibbs, H. (2015). *Cropland expansion outpaces agricultural and biofuel policies in the United States*. *Environmental Research Letters.* 10. 10.1088/1748-9326/10/4/044003.

[LCAworks 2018] Strapasson, A., Falcao, J., Rossberg, T., Buss, G., și Woods, J. *Land use Change and the European Biofuels Policy: the expansion of oilseed feedstocks on lands with high carbon stocks.* Raport tehnic pregătit de LCAworks Ltd., în colaborare cu Sofiproteol, Franța.

[Machedo et al. 2012] Macedo, M. N., DeFries, R. S., Morton, D. C., Stickler, C. M., Galford, G. L., & Shimabukuro, Y. E. (2012). *Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(4), 1341-6. http://doi.org/10.1073/pnas.1111374109

[Malins. 2017] Malins, C. (2017). *For peat's sake - Understanding the climate implications of palm oil biodiesel. Cerulogy and Rainforest Foundation Norway*, Londra 2017. Preluat de pe site-ul web http://www.cerulogy.com/uncategorized/for-peats-sake/

[Malins 2018] Malins, C. (2018). *Driving deforestation: the impact of expanding palm oil demand through biofuel policy*, Londra 2018. Preluat de pe site-ul web http://www.cerulogy.com/palm oil/driving-deforestation/

[Meijaard et al. 2018] Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S.A., Carlson, K.M., Juffe-Bignoli, D., și Brooks, T. (2018). *Palm oil and biodiversity.* http://doi.org/https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.11.en

[Miettinen et al. 2012] Miettinen, J., Hooijer, A., Tollenaar, D., Page, S. E., & Malins, C. (2012). *Historical Analysis and Projection of Palm oil Plantation Expansion on Peatland in Southeast Asia. Washington, D.C.: International Council on Clean Transportation.*

[Miettinen et al. 2016] Miettinen, J., Shi, C., & Liew, S. C. (2016). *Land cover distribution in the peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra and Borneo in 2015 with changes since 1990. Global Ecology and Conservation*, 6, 67-78. http://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.02.004

[Morton et al. 2006] Morton, D. C., DeFries, R. S., Shimabukuro, Y. E., Anderson, L. O., Arai, E., del Bon Espirito-Santo, F., … Morisette, J. (2006). *Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(39), 14637-14641. http://doi.org/10.1073/pnas.0606377103

[Omar et al. 2010] Omar, W., Aziz, N.A.,Mohammed A.T., Harun, M.H. și Din, A.K.; *Mapping of oil palm cultivation on peatland in Malaysia, Malaysian Palm Oil Board Information series 529*, MPOB TT No. 473, iunie 2010. ISSN 1511-7871.

[Page et al. 2011] Page, S.E., Morrison, R., Malins, C., Hooijer, A., Rieley, J.O. Jaujiainen, J. (2011). *Review of Peat Surface Greenhouse Gas Emissions from Palm oil Plantations in Southeast Asia. Indirect Effects of Biofuel Production*, (15), 1-77.

[Richards et al. 2017] Richards, P. D., Arima, E., VanWey, L., Cohn, A., & Bhattarai, N. (2017). *Are Brazil's Deforesters Avoiding Detection? Conservation Letters*, 10(4), 469-475. http://doi.org/10.1111/conl.12310

[SARVision 2011] SARVision. (2011). *Impact of palm oil plantations on peatland conversion in Sarawak 2005-2010*, (ianuarie 2011), 1-14. http://archive.wetlands.org/Portals/0/publications/Report/Sarvision%20Sarawak%20Report%20Final%20for%20Web.pdf

[Searle & Giuntoli 2018] Searle, A. S., și Giuntoli, J. (2018). *Analysis of high and low indirect land-use change definitions in European Union renewable fuel policy*.

[Sparovek et al. 2008] Sparovek, G.; A. Barretto; G. Berndes; S. Martins; și Maule, R. (2008). *Environmental, land-use and economic implications of Brazilian sugarcane expansion 1996-2006. Mitigation and Adaption Strategies for Global Change*, 14(3), p. 285.

[USDA 2008] *United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service*. Bază de date privind producția, frunizarea și distribuția culturilor, cu motor de căutare. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery

[Vijay et al. 2016] Vijay, V., Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Smith, S. J., Walker, W., Soto, C., … Rodrigues, H. (2016). *The Impacts of Palm oil on Recent Deforestation and Biodiversity Loss.* PLOS ONE, 11(7), e0159668. http://doi.org/10.1371/journal.pone.0159668

[Waroux et al. 2016] Waroux, Y., Garrett, R. D., Heilmayr, R., & Lambin, E. F. (2016). *Land-use policies and corporate investments in agriculture in the Gran Chaco and Chiquitano*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(15), 4021-4026. http://doi.org/10.1073/pnas.1602646113

[Yousefi et al. 2018].Yousefi, A., Bellantonoio, M, și Hurowitz,G., *The avoidable Crisis, Mighty Earth, Regnskogfondet and FERN*, martie 2018, http://www.mightyearth.org/avoidablecrisis/

ANEXA 2

ANALIZĂ GIS

1.

Metodă

Pentru a estima defrișările și emisiile aferente asociate cu expansiunea culturilor pentru biocombustibili începând din 2008 în zonele cu o densitate a acoperirii forestiere mai mare de 10 %, a fost utilizată o abordare constând într-o modelare geospațială pentru a combina harta cu defrișările întocmită de *Global Forest Watch* (GFW) cu hărți ale tipurilor de culturi întocmite de MapSPAM și EarthStat. Detaliile suplimentare privind abordarea sunt sintetizate mai jos, iar sursele de date utilizate în analiză sunt enumerate în tabelul de mai jos. Analiza a fost efectuată utilizând o dimensiune a pixelilor de aproximativ 100 de hectare la ecuator.

Surse de date

Date privind culturile

În prezent, nu sunt disponibile hărți consecvente la nivel mondial care să indice expansiunea tuturor culturilor individuale pentru biocombustibili de-a lungul timpului, deși este în curs de desfășurare o cercetare pentru a obține o astfel de hartă pentru culturile de palmieri destinați producției de ulei și pentru culturile de soia prin interpretarea imaginilor obținute prin satelit. Pentru prezenta analiză, ne-am bazat pe două surse pentru hărțile pentru culturile unice anuale: MapSPAM (IFPRI și IIASA 2016), care înregistrează distribuția la nivel mondial a 42 de culturi din anul 2005[9] și EarthStat (Ramankutty et al. 2008), care cartografiază suprafețele cu culturi și pășuni din anul 2000. Ambele surse de date privind culturile rezultă din abordări care combină o varietate de date de intrare explicite din punct de vedere spațial pentru a realiza estimări plauzibile ale distribuției culturilor la nivel mondial. Datele utilizate includ statistici de producție la scara unităților administrative (subnaționale), diverse hărți de acoperire a terenurilor produse cu ajutorul imaginilor obținute prin satelit și hărți de adecvare a culturilor create pe baza peisajului și condițiilor climatice și de sol locale.

Dată fiind lipsa de hărți actualizate la nivel mondial pentru culturile individuale, precum și lipsa de informații consecvente privind expansiunea lor de-a lungul timpului, o ipoteză majoră utilizată în analiza noastră este că totalul defrișărilor și a emisiilor de GES aferente care apar într-o zonă începând din 2008 pot fi atribuite unei anumite culturi pe baza suprafeței proporționale a fiecărei culturi în raport cu suprafața agricolă totală, inclusiv pășunile, prezente în cadrul aceluiași pixel pe harta culturii respective.

Date privind defrișarea

Hărțile publicate privind pierderile anuale la nivel mondial de acoperire forestieră și realizate pe baza observațiilor prin satelit Landsat, disponibile pe Global Forest Watch pentru perioada 2001-2017, au constituit baza analizei noastre referitoare la defrișări. Datele privind pierderile de acoperire forestieră sunt disponibile la o rezoluție de 30 de metri sau o dimensiune a pixelilor de 0,09 hectare. Datele inițiale privind pierderile de acoperire forestieră menționate în Hansen et al. (2013) nu fac nicio distincție între conversia permanentă (adică, defrișare) și pierderile temporare de acoperire forestieră din cauza silviculturii sau a incendiilor de pădure. Prin urmare, pentru această analiză am inclus numai subsetul de pixeli cu pierderile de

[9] Date MapSPAM actualizate pentru anul 2010 au fost eliberate la data de 4 ianuarie 2019, imediat după ce această analiză a fost finalizată.

acoperire forestieră care a corespuns zonelor dominate de defrișări determinate de culturile de materii prime agricole, astfel cum au fost cartografiate la o rezoluție de 10 kilometri în Curtis et al. (2018)[10]. Prin urmare, au fost excluse din analiză zonele unde sunt dominanți alți factori, precum silvicultura sau culturile itinerante. În categoria defrișărilor determinate de culturile de materii prime agricole, au fost luați în considerare pentru analiză numai pixelii cu o proporție a acoperirii forestiere de peste 10 %, „proporția acoperirii forestiere" fiind definită ca densitatea acoperirii forestiere pentru suprafața respectivă în 2000. Având în vedere criteriile specifice incluse în RED II [a se consulta literele (b) și (c) de mai sus din secțiunea „Context"], rezultatele analizei au fost defalcate în defrișări pentru perioada 2008-2015 pentru zonele cu o acoperire forestieră mai mare de 30 % și zonele cu o acoperire forestieră de 10-30 %.

Curtis et al. (2018) au evidențiat faptul că, într-o anumită zonă, pot fi prezenți în orice moment mai mulți factori pentru pierderile de fond forestier, iar factorul dominant poate varia în diferiți ani pe parcursul perioadei de studiu de 15 ani; modelul lor a atribuit numai un factor dominant care a contribuit la majoritatea pierderilor de acoperire forestieră din zona respectivă în perioada de studiu. O ipoteză utilizată în această analiză a fost că toate pierderile de acoperire forestieră din zonele dominate de defrișări determinate de culturile de materii prime agricole au avut loc în vederea expansiunii unor noi suprafețe agricole. Această ipoteză ar tinde să supraestimeze efectul culturilor de materii prime agricole din cadrul pixelilor respectivi. Pe de alta parte, agricultura se poate extinde și în zone dominate de culturi nomade sau de silvicultură; alte clase indicate pe harta menționată în Curtis et al. (2018) care au fost excluse din analiza noastră. Acest lucru sugerează că metoda ar putea subestima defrișarea din cauza culturilor. Cu toate acestea, amprenta celor nouă culturi incluse în această analiză s-au încadrat în primul rând în categoria defrișărilor determinate de culturile de materii prime agricole și, prin urmare, s-a estimat că suprafețele culturilor din afara acestei categorii dețin ponderi mici din suprafață (a se consulta secțiunea „Modelul de atribuire a culturilor" de mai jos); prin urmare, contribuția acestor zone la totalul final ar trebui să fie una nesemnificativă.

Date privind turbăriile

Dimensiunea turbăriilor a fost definită utilizând aceleași hărți ca cele menționate în Miettinen et al. 2016, care au cartografiat modificările referitoare la acoperirea forestieră în perioada 1990-2015 în turbăriile din Malaysia peninsulară, Sumatra și Borneo. Pentru Sumatra si Kalimantan, [Miettinen et al. (2016)] au inclus turbăriile din atlasele *Wetlands International* la o scară de 1:700 000 [Wahyunto et al. 2003, Wahyunto et al. 2004], unde turbăria a fost definită după cum urmează: „sol format prin acumularea pe o perioadă îndelungată de materie organică, precum resturi de plante. Solul de turbă este, în general, saturat cu apă sau inundat tot anul, cu excepția cazului în care este asanat." Astfel cum se descrie în Wahyunto și Suryadiputra (2008), atlasele cu turbării au compilat, la rândul lor, datele provenite dintr-o varietate de surse care au utilizat în principal imagini (date obținute prin satelit, radar și fotografii aeriene), precum și releveul și cartografierea solului, pentru a cartografia distribuția turbei. Pentru Malaysia, au fost utilizate date privind turbăriile provenind din *European Digital Archive of Soil Maps* (Arhiva digitală europeană de hărți ale solurilor) (Selvaradjou et al. 2005).

O analiză specifică defrișărilor cauzate de expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei pe solurile de turbă a fost realizată ca urmare a importanței turbăriilor în ceea ce privește utilizarea generală a terenurilor și amprenta GES aferente acestei culturi pentru producția de biocombustibili. Utilizând datele furnizate de Miettinen et al. 2016

[10] Sunt în desfășurare lucrări de actualizare a studiului Curtis et al. (2018) pentru a indica factorii dominanți pentru pierderile de acoperire forestieră de după 2015.

privind expansiunea plantațiilor industriale de palmieri destinați producției de ulei, s-a estimat suprafața cu pierderi de acoperire forestieră care au avut loc înainte de anul expansiunii cunoscute a plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei în perioada 2008-2015.

Date privind emisiile GES

Emisiile cauzate de defrișări începând din 2008 au fost estimate ca fiind echivalente pierderile de carbon din rezerva de biomasă aeriană. Emisiile se exprimă în unități de megatone de dioxid de carbon (Mt CO_2).

Emisiile provenite de la pierderile de biomasă aeriană au fost calculate prin suprapunerea hărții reprezentând pierderile de acoperire forestieră (2008-2015) cu o hartă reprezentând biomasa lemnoasă vie aeriană din 2000. Harta reprezentând biomasa, produsă de *Woods Hole Research Center* și întocmită pe baza observațiilor prin satelit și de la sol, este disponibilă pe *Global Forest Watch*. S-a presupus că toate pierderile de biomasă înseamnă emisii „angajate” în atmosferă la momentul defrișării, deși există decalaje temporale asociate unor cauze ale pierderii forestiere. Emisiile sunt estimări „brute” și nu „nete”, în sensul că nu s-a luat în considerare destinația terenului după defrișare și nici valoarea sa de carbon asociată. S-a presupus că ponderea carbonului din biomasa aeriană era de 0,5 (IPCC 2003), iar carbonul a fost convertit în dioxid de carbon cu ajutorul unui coeficient de conversie de 44/12 sau 3,67. Unul dintre avantajele utilizării unei hărți a biomasei forestiere pe bază de pixeli cu valori continue, în locul atribuirii de valori categorice pentru stocul de carbon unor tipuri diferite de ocupare a terenului (de exemplu păduri, zone cu arbuști, valori de nivelul 1 al IPCC etc.), este că datele utilizate pentru estimarea pierderilor de biomasă sunt complet independente de alegerea hărții cu ocuparea terenului utilizată pentru a estima schimbările legate de ocuparea terenului.

Emisiile asociate cu alte rezerve de carbon, precum biomasa subterană (rădăcinile), lemnul mort, gunoaiele și carbonul din sol, inclusiv descompunerea turbei sau incendiile, au fost excluse din analiză.

Amploarea analizei

Amploarea analizei la nivel mondial a fost definită de suprapunerea hărții defrișărilor determinate de materiile prime agricole (Curtis et al. 2018) cu culturile care prezintă un interes în ceea ce privește biocombustibilii (ulei de palmier, nucă de cocos, grâu, rapiță, porumb, soia, sfeclă de zahăr, floarea-soarelui și trestie de zahăr). În analiză, au fost luați în considerare numai pixelii care au fost incluși în una dintre cele nouă culturi care prezintă interes și care au corespuns categoriei defrișărilor determinate de materiile prime agricole.

Model de alocare a culturilor

Totalul defrișărilor și emisiile dintr-un pixel de 1 kilometru au fost alocate unor culturi diferite care prezintă interes pentru biocombustibili pe baza proporției din fiecare cultură prezentă în cadrul pixelului („cultura X”, de exemplu, soia) în raport cu suprafața totală a terenurilor agricole din cadrul pixelului, definită aici ca suma terenurilor cultivate și a pășunilor. În acest fel, contribuția relativă la amprenta agricolă totală din pixel a fiecărei culturi destinate producției de biocombustibili a servit ca bază pentru alocarea defrișărilor și a amprentei de emisii GES aferente.

Deoarece nu a fost imediat disponibilă nicio hartă unică, actualizată și coerentă la nivel global a terenurilor agricole defalcată pe tip de cultură, am aplicat un proces în două etape pentru a aproxima rolul relativ al fiecărei culturi de interes pentru producția de biocombustibili în raport cu defrișările și emisiile dintr-un anumit loc (ecuația 1). Într-o primă etapă, am utilizat date privind cultura pentru cel mai recent an disponibil (MapSPAM, anul 2005) pentru a

calcula raportul dintre cultura X și totalul terenurilor cultivate dintr-un pixel. În a doua etapă, am utilizat date EarthStat (anul 2000) pentru a calcula raportul dintre totalul terenurilor cultivate și totalul pășunilor + terenurile cultivate dintr-un pixel. (S-au utilizat date provenind de la EarthStat, deoarece MapSPAM nu include hărți ale pășunilor, iar expansiunea pășunilor joacă de asemenea un rol în dinamica defrișărilor.) Prin combinarea acestor două etape a fost posibilă aproximarea contribuției relative a culturii X la amprenta agricolă în cadrul unui pixel dat, deși s-au utilizat surse de date diferite datând din perioade de timp diferite.

Ecuația 1:

$$\frac{MapSpam\ Cultura\ X\ (2005)}{MapSPAM\ sup.totală\ cultivată\ (2005)} \times \frac{Earthstat\ sup.totală\ cultivată\ (2000)}{Earthstat\ sup.totală\ cultivată.+cu\ pășuni\ (2000)} = \frac{Cultura\ X}{cultură + pășuni}$$

Calcule finale

După ce au fost create hărțile cu alocarea culturilor pentru fiecare cultură de interes pentru biocombustibili, am înmulțit totalul defrișărilor și al emisiilor de GES cu proporția culturii X din fiecare pixel de 1 kilometru și am calculat statisticile concise la nivel mondial, defalcate pe defrișări și emisii survenite pe terenuri cu o densitate a acoperirii forestiere mai mare de 30 % și pe terenuri cu o densitate a acoperirii forestiere de 10-30 %.

Rezultatele GIS prezintă defrișările observate în cei 8 ani calendaristici din perioada 2008 - 2015, care au fost asociate cu diferite culturi. Pentru a vedea ce procent din expansiunea culturilor este asociat cu defrișările, suprafața totală a defrișării pe parcursul acestor ani a fost împărțită la creșterea corespunzătoare a suprafeței culturilor. Pentru a ține seama de faptul că o cultură încă poate fi cauza defrișărilor chiar și atunci când suprafața culturii scade la nivel mondial, dar se extinde în unele țări, ponderile au fost calculate pe baza creșterii *brute* a suprafeței cultivate la nivel mondial, care corespunde sumei creșterilor suprafeței cultivate respective în țările în care aceasta nu s-a micșorat.

Mai mult, datele privind suprafețele recoltate au fost ajustate pentru a obține informații privind suprafețele plantate: pentru culturile anuale, s-a presupus că creșterea suprafeței cultivate este aceeași cu creșterea suprafeței recoltate. Pentru culturile (semi)permanente, s-a luat în considerare ponderea suprafeței cultivate care nu este recoltată, deoarece plantele nu au ajuns încă la maturitate. Trestia de zahăr trebuie replantată aproximativ o dată la fiecare cinci ani, dar se obțin doar patru recolte, deoarece trestia de zahăr nu este încă matură după primul an. Palmierii destinați producției de ulei sunt replantați aproximativ o dată la 25 de ani și fac fructe în ultimii lor 22 de ani.

Pentru majoritatea culturilor, a fost utilizată baza de date [FAOstat 2008], care indică suprafața recoltată pe fiecare an calendaristic. Numai pentru palmierii destinați producției de ulei au fost alese datele din baza de date [USDA 2008], deoarece aceasta raportează date privind toate suprafețele cu palmieri destinați producției de ulei maturi, inclusiv din anii în care recolta a fost prejudiciată de inundații. Baza de date include, de asemenea, mai multe țări pentru această cultură.

Tabel: Sumarul surselor de date din analiza GIS a WRI.

Set de date	**Sursă**
Teritoriul ocupat de păduri și turbării	
Acoperirea forestieră în 2000	Hansen et al. 2013
Turbării	Miettinen et al. 2016
Defrișare	

Pierderi de acoperire forestieră	Hansen et al. 2013 (+ actualizări anuale privind GFW)
Defrișări determinate de culturile de materii prime agricole	Curtis et al. 2018
Expansiunea plantațiilor de palmieri destinați producției de ulei, 2000-2015 (pentru estimarea defrișărilor în cadrul turbăriilor)	
Indonezia, Malaysia	Miettinen et al. 2016
Emisii de GES	
Biomasă aeriană	Zarin et al. 2016
Date privind teritoriul ocupat de culturi și pășuni	
MapSPAM (zonă fizică)	IFPRI și IIASA 2016
EarthStat	Ramankutty et al. 2008

Referințe

Curtis, C., C. Slay, N. Harris, A. Tyukavina, M. Hansen. 2018. *Classifying drivers of global forest loss. Science* 361: 1108-1111. doi: 10.1126/science.aau3445.

Graesser, J., Aide, T. M., Grau, H. R., & Ramankutty, N. (2015). *Cropland/pastureland dynamics and the slowdown of deforestation in Latin America. Environmental Research Letters*, 10(3), 034017. http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/3/034017Hansen, M. P. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S. Turubanova, A. Tyukavina, D. Thau, S. Stehman, S. Goetz, T. Loveland et al. 2013. *High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. Science* 341: 850-853. doi: 10.1126/science.1244693.

International Food Policy Research Institute (IFPRI) și *International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)*. 2016. *Global Spatially-Disaggregated Crop Production Statistics Data for 2005 Version 3.2, Harvard Dataverse* 9. doi: 10.7910/DVN/DHXBJX.

IPCC 2003: Penman J., M. Gytandky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, Ngara, K. Tanabe et al. 2003. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Institute for Global Environmental Strategies for the IPCC*. Japonia.

Miettinen, J., C. Shi, și S. C. Liew. 2016. *Land Cover Distribution in the Peatlands of Peninsular Malaysia, Sumatra, and Borneo in 2015 with Changes since 1990. Global Ecology and Conservation* 6: 67-78. doi: 10.1016/j.gecco.2016.02.004

Ramankutty, N., A. Evan, C. Monfreda, și J. Foley. 2008. *Farming the planet:* 1. *Geographic distribution of global agricultural lands in the year 2000*. *Global Biogeochemical Cycles* 22. doi:10.1029/2007GB002952.

Selvaradjou S., L. Montanarella, O. Spaargaren, D. Dent, N. Filippi, S. Dominik. 2005. *European Digital Archive of Soil Maps (EuDASM) - Metadata on the Soil Maps of Asia*. *Oficiul pentru Publicații al Comunităților Europene.* Luxemburg.

Wahyunto, S. Ritung, H. Subagjo. 2003. *Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Sumatra, 1990-2002. Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat.* Canada.

Wahyunto, S. Ritung, H. Subagjo. 2004. *Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Kalimantan, 1990-2002. Wetlands International – Indonesia Programme & Wildlife Habitat.* Canada.

Zarin, D., N. Harris, A. Baccini, D. Aksenov, M. Hansen, C. Azevedo-Ramos, T. Azevedo, B. Margono, A. Alencar, C. Gabris et al. 2016. *Can Carbon Emissions from Tropical Deforestation Drop by 50% in 5 Years? Global Change Biology* 22: 1336-1347. doi: 10.1111/gcb.13153