



Original Article: EFFICIENZA COMPARATIVA DI UTILIZZO DELL'ENERGIA DI VARIE SPECIE DELL'ENERGIA PER LA RISCALDAMENTO A LIVELLO LOCALE, RUSSIA

Citation

Bulatkin G.A. Efficienza comparativa di utilizzo dell'energia di varie specie dell'energia per la riscaldamento a livello locale, Russia. *Italian Science Review*. 2017; 7/8(50/51). PP. 23-33.
Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2017/july-august/Bulatkin.pdf>

Author

Gennady Aleksandrovich Bulatkin, Institute of Fundamental Problems of Biology of the Russian Academy of Sciences, Russia.

Submitted: July 19, 2017; Accepted: August 20, 2017; Published: August 30, 2017

Le riserve facilmente accessibili di energia sotto forma di petrolio, gas, carbone sulla terra vengono gradualmente esaurite e il compito più urgente dell'umanità è soprattutto l'uso razionale, nonché la ricerca di fonti energetiche rinnovabili e vettori energetici.

Nel periodo di forte aumento dei prezzi mondiali per i vettori di energia idrocarburi in molti paesi, sono stati fatti intensi tentativi di utilizzare la biomassa vegetale come vettori energetici industriali e nazionali per ricevere combustibili liquidi. Fondamentalmente, l'etanolo e il butano come additivi ecocompatibili al combustibile idrocarburico e la produzione di una miscela chiamata biocarburante sono fatti da grano, radici di barbabietola da zucchero, tuberi di patate, canna da zucchero. Le fonti elencate di materie prime sono prodotti alimentari e sono necessari per la popolazione in crescita del pianeta.

Sempre più, l'energia viene utilizzata per la produzione di energia nell'industria del legno dei rifiuti e nell'agricoltura, nelle foreste di biomassa, colture a campi non alimentari annuali e perenni. Ad esempio, in Italia, la biomassa solida sotto forma di pellets rappresentava la metà di tutta l'energia termica rinnovabile [1].

L'ex presidente americano Barack Obama nella campagna elettorale presidenziale nel 2011 ha promesso 150 miliardi di dollari negli investimenti per oltre 10 anni per la ricerca di fonti energetiche alternative [2]. Si supponeva che questi soldi consentiranno di formare un nuovo settore dell'economia e creare almeno 5 milioni di nuovi posti di lavoro. Le principali direzioni di sviluppo delle fonti alternative sono le seguenti: energia solare, vento, sviluppo di combustibili alternativi. Inoltre, gli automobilisti statunitensi dovevano raggiungere un'efficienza media di combustibile di 40 miglia al gallone (17 chilometri per litro di carburante o 5,88 litri / 100 chilometri). Grande speranza è stata posta sulla produzione di etanolo "cellulosico". B. Obama ha ritenuto che l'etanolo prodotto dalla cellulosa è la direzione più promettente nella ricerca di combustibili alternativi. Entro il 2013, almeno 2 miliardi di litri di etanolo (9 miliardi di litri) dovevano essere prodotti dalla cellulosa. Si prevedeva che tutte queste direzioni nel settore dell'energia consentiranno all'America di abbandonare completamente le importazioni di petrolio dai paesi del Golfo Persico entro il 2013 [2]. Per il 2015, si prevedeva di produrre 3 miliardi di

galloni di etanolo cellulosico. All'inizio del 2015, quattro società hanno annunciato la produzione di etanolo cellulosico. La produttività totale di queste quattro società è stata di 60 milioni di galloni all'anno. Tuttavia, nel 2015, solo il 2,2 milioni di galloni di alcool sono stati ottenuti dalla cellulosa, pari al 3,6% della produttività dichiarata delle imprese.

La principale fonte di produzione di alcole etilico negli Stati Uniti è il grano di mais [3]. Nel 2015, questa fonte di energia rinnovabile ha prodotto circa 12,2 miliardi di galloni.

Il nuovo presidente statunitense D. Trump ha dichiarato che non intende sostenere l'energia alternativa, preferendo carbone e gas naturale al sole e al vento [4].

Qual è la ragione di una forte fluttuazione della politica di produzione di energia in uno dei principali paesi del mondo?

La ragione principale di tali contraddizioni, a nostro avviso, è la debole giustificazione scientifica del problema di produrre energia alternativa in tutte le sue forme. Infatti, nella produzione di energia rinnovabile, occorre anzitutto impostare il compito di ottenere energia supplementare; energia eccedente il costo dell'energia tecnica per la produzione di vettori energetici [5]. Se il volume di destinazione, ad esempio, un combustibile organico liquido contiene meno energia rispetto all'energia spesa per tecnica sua preparazione in tutte le fasi di produzione, - il processo non è completamente efficiente e l'energia del vettore di energia nella preparazione di larga scala non è appropriato. In generale, qualsiasi sovvenzione nella produzione di energia rinnovabile indica che nel vettore finale di energia il contenuto energetico è inferiore a quello speso per la sua produzione. Quando l'analisi di energia dovrebbe essere considerata come il risparmio energetico tecniche nel trasporto di combustibile idrocarburo in aree remote o posizione scomoda per il trasporto del luogo in cui la produzione e l'uso di fonti di energia

alternativa previsto. Gli studi hanno mostrato [5] un'elevata efficienza energetica della produzione di biomasse di colture agricole in campo nel sistema "semina di raccolta". Attualmente, effettivo è il problema di aumentare l'efficienza energetica della seconda produzione energetica fase liquida da materie prime vegetali - idrolisi della cellulosa. Questo processo nella sua forma moderna viene eseguito con l'aiuto di vari enzimi ed è generalmente molto costoso. La ricerca di enzimi efficaci per l'idrolisi viene effettuata in tutto il mondo.

Attualmente, quando un crollo in olio, causata principalmente dalla speculazione dei prezzi sul borse merci, e intrighi politici di alcuni Stati membri, dovrebbe essere una domanda sulla stabilità dell'economia mondiale, per un certo tempo a causa delle crisi cicliche, i prezzi del petrolio salgono di nuovo, probabilmente ad un livello più elevato.

Nel periodo dei bassi prezzi petroliferi ci saranno cambiamenti significativi nell'industria petrolifera. È giunto il momento di investimenti bassi nell'esplorazione geologica, che potrebbe portare ad una riduzione delle riserve idrocarburi future.

La Russia, come uno dei principali esportatori di energia mondiali, è indicativo dell'esaurimento delle risorse energetiche. Le difficoltà nel ricostituire le riserve dei bacini di gas e di petrolio prodotti hanno già comportato una diminuzione della loro quota nel saldo del mondo e nella produzione attuale. Così, nel paese olio diminuita dal 1990, con 13 al 9%, per estrazione - dal 17,1 al 12,8% (nel 2012 YG) e gas naturale, rispettivamente passando dal 34 al 25% e dal 31 a 19,5% [12, 13].

Nel periodo di un forte calo dei prezzi mondiali per i vettori di energia idrocarburo, può sembrare che la produzione di fonti energetiche alternative per gli idrocarburi non sia rilevante. Tuttavia, bisogna dire che, in primo luogo, i prezzi bassi di oggi sono un fenomeno

temporaneo e i paesi produttori di petrolio stanno già trovando modi per alzarli. E, in secondo luogo, nel mondo esiste un serio problema ambientale dell'utilizzo di carburanti dagli idrocarburi. In Russia e diversi altri paesi a scopi di applicazione prioritari, ad esempio, i biocarburanti dovrebbero essere una pulizia dello strato superficiale in aria atmosfera emissioni dei veicoli inquinata nelle grandi città e negli agglomerati industriali. Nel nostro Paese il trasporto automobilistico rappresenta il 90% della quantità totale di sostanze nocive provenienti da tutti i tipi di trasporto. La quantità di auto-emissioni differisce notevolmente da Mosca - più di 800 mila tonnellate all'anno. In altre grandi città (San Pietroburgo, Krasnodar, Ekaterinburg, Ufa, Omsk), questa cifra è più in alto fino a 200 THS. Tonnellate all'anno [7]. L'uso di biocarburanti in un primo momento con almeno il 10% di etanolo permetterà di ridurre significativamente questo inquinamento.

Il passo Hachalnym nel valutare la fattibilità della produzione di vettori energetici alternativi da materiale vegetale è una conclusione circa l'efficienza energetica della produzione vegetale in azienda agricola, ossia la valutazione del rapporto tra l'energia immagazzinata nella biomassa e dell'energia tecnica su come ottenere questo costo biomassa, e in seguito la pulizia e l'immagazzinaggio.

Nel calcolare il consumo di energia per la produzione delle colture ecosistemi dovrebbe essere tenuto presente che coltura, l'intensità dell'uso di fertilizzanti, metodi di gestione del suolo hanno effetti diversi sui componenti della fertilità del suolo, resistenza allo sporco a processi di erosione.

L'uso a lungo termine dei suoli senza il ripristino della composizione energetica reale e delle proprietà fisiche porta al degrado della copertura del suolo e, in futuro, a significative perdite nella produttività degli agroecosistemi.

Pertanto, quando si analizza l'energia scorre tecnica nel settore dell'agricoltura

deve tener conto non solo il costo di energia per la produzione di coltura, ma anche l'energia immessa nella riproduzione della fertilità del suolo dopo una o un'altra coltura. Queste due quantità si sommano al costo totale di energia nel [5] Agroecosystem umana.

Per studiare la produttività biologica, i flussi in entrata e in uscita di materia ed energia flussi in agro-ecosistemi e l'efficienza energetica della coltivazione su suoli forestali grigi della periferia meridionale tenuto uno studio sul campo comparativo di cinque anni con una serie di colture erbacee. Studiato flussi in entrata di energia solare durante il periodo di vegetazione, la ricezione di energia tecnica in tutte le sue forme, l'accumulo di energia nelle colture raccolto, nonché l'efficienza energetica e l'uso della tecnologia dell'energia solare nelle colture.

La nostra ricerca su suoli forestali grigi hanno dimostrato (Tabella. 1) che i maggiori costi dell'energia tecnica sui parametri di riproduzione delle proprietà del suolo necessarie dopo coltivazione di colture fila di mais. Dopo il mais N90P60K40 forma di realizzazione semplice riproduzione della fertilità è necessario spendere 9857 MJ / ha in media per anno di energia tecnica commisurata alla quantità di energia immessa diretta e indiretta per la produzione di biomassa fuori terra di mais sulla versione del "controllo" (9371 MJ / ha).

In secondo luogo nel costo dell'energia per il ripristino della fertilità del suolo sono raccolti di grano. Miscanthus cinesi non hanno un influsso negativo sui parametri di agronomicamente importanti proprietà del suolo e la sua coltivazione non richiede costi energetici significativi per il ripristino della fertilità.

Miscanthus è un genere di piante erbacee perenne della famiglia Zlaki. Può produrre annualmente su un unico campo per 15-20 anni. Viene dai paesi del Sud-Est asiatico e dell'Estremo Oriente.

Piantare Miscanthus anche sulla parte non occupata da coltivazioni per seminativi

Russia, fornirà una grande quantità di biomassa vegetale, per mantenere e addirittura aumentare il contenuto di humus del terreno, per evitare la crescita eccessiva di terra coltivabile macchia e bosco. La biomassa può essere utilizzato all'inizio di esercizio degli impianti per la produzione di pellet combustibile e bricchette, triturazione e dopo bioplants costruzione - e per la produzione di componenti di biocarburanti.

Bookmark piantagione in esperimenti con *Miscanthus* cinese (*Miscanthus sinensis* Anders.) Made in primavera, a maggio 2012 Non sono condivisi piantando rizomi. Ci sono due possibilità: 1 - controllo (senza fertilizzanti) e 2 - con l'applicazione di fertilizzanti minerali una volta in 3 anni con una dose di $N_{120}P_{100}K_{100}$. Il metodo di coltivazione si basa sulla tecnologia n. 4, sviluppata presso l'Istituto di Biologia Teorica e Sperimentale dell'Accademia delle Scienze Russa [8]. La piantagione è stata eseguita secondo lo schema 20 * 70 cm. L'irrigazione della piantagione è stata effettuata se necessario. La raccolta della biomassa a terra è stata effettuata nel periodo autunnale, prima dell'inizio del gelo.

La ricerca sui suoli forestali grigi hanno dimostrato (9) che, in media nell'arco di cinque anni delle colture miscanto biomassa epigea su una variante senza fertilizzanti era 7,0 t / ha di sostanza secca (con un range 5,0-11,2 t / ha). Quando si applica fertilizzante - 12,1 t / ha con fluttuazioni da 5,3 a 19,4 t / ha all'anno.

Miscanthus è un coltura da campo ecologicamente efficace. Poiché il secondo e terzo anno proizrostaniya (a seconda della densità), *miscanthus* forma una copertura continua delle radici sulla superficie del suolo, che impedisce l'erosione del suolo acquoso. Inoltre, a causa della mancanza di lavorazione meccanica del campo da aratri e coltivatori nel terreno sotto il *miscanthus*, si riduce l'intenso ossidazione del humus. Ricerca nel 2012 e nel 2016. ha mostrato che per un periodo di cinque anni nel terreno forestale grigio sotto il miscanto, il contenuto di humus è aumentato

sostanzialmente. Nella forma di realizzazione di "controllo" (senza fertilizzanti) contenuto di humus nel terreno strato 0 - 20 cm aumentato da 1,74% nel 2012 a 2,05% - nel 2016, ad uno strato di 20 - 40 cm - da 1,20 % a 1,46%. L'aumento del contenuto di humus è dovuto ad un grosso assorbimento di materia organica e alla caduta della radice nel terreno, che è di 1,5 volte maggiore rispetto a quello del mais [10]. Nella forma di realizzazione, il fecondato praticamente alcun incremento avvenuto (il contenuto di humus nel 2016, nel superiore 20 cm strato di terreno era 1,85%, in uno strato di 20-40 cm di 1,29%). Questa stabilizzazione del contenuto di humus nel suolo fecondato varianti legate principalmente per l'impatto negativo dell'applicazione intensivo di fertilizzanti minerali sul pool di humus dei suoli forestali grigi. Vi è una mineralizzazione supplementare della materia organica del suolo sotto l'azione del concime azotato applicato [11].

Considerando l'effetto sulla fertilità di conservazione del suolo, efficienza di potenza (rapporto immagazzinata nella biomassa fuori terra speso coltivazione tecnica e raccolta) di media *Miscanthus* per 5 anni e aveva un elevato valore ammontano a controllo - 10,9, forma di realizzazione fertilizzante - 11, 9, mentre il mais - solo 6.7 - su controllo e 5.9 - su varianti fecondate o 2 volte inferiore rispetto a *miscanthus*.

La minore efficienza di granturco a causa del fatto che esso richiede un grande dispendio di energia tecnologie per il ripristino della fertilità del terreno dopo la coltivazione (Tabella. 1), che raggiungono il 30-50% dei costi di produzione.

In un esperimento a lungo termine, è stato studiato il regime di temperatura comparato del terreno in *miscanthus* e grano primaverile. Studi hanno dimostrato che un crescente periodi Agroecosystem *Miscanthus* sostanzialmente ridotto temperatura del suolo sia in superficie che in profondità di 5 e 20 cm.

L'efficienza dell'array fasi durante il periodo di vegetazione in miscanthus era di 0,91 al controllo e 1,34 all'applicazione dei fertilizzanti. Sui seminatrici di mais, ha raggiunto 1,38 - sul controllo e 1,91 - 2,34 - su varianti fecondate. Da questi calcoli si può concludere che il mais fotosintetico assorbe e accumula l'energia solare incidente più efficiente rispetto alle piante Miscanthus.

Così, il miscanto fotosintetico accumula meno intensamente PAR, ma alto rendimento biomassa epigea è ottenuta facendo crescere un periodo di coltura lungo. Pertanto, delle 2 piante C-4 esaminate, miscanthus è più efficace del mais utilizzando risorse energetiche naturali e antropiche.

L'elevata produttività biologica e l'efficienza energetica miscanthus rendono possibile innanzitutto considerarlo come fonte di energia termica. Alcuni paesi hanno compiuto tentativi riusciti di utilizzare biomassa per la produzione di pellets miscanto e li brucia per produrre calore o energia [12, 13, 14]. La biomassa di miscanthus ha un alto valore calorifico di 17-19 MJ / kg [15] ed è uguale a pellets realizzati in legno.

In Ucraina sono stati condotti studi comparativi sull'efficienza energetica di cinque diversi tipi di portatori di energia utilizzando l'esempio di riscaldamento di una casa individuale [16]. È stato dimostrato che i pellets di legno erano il carburante più economicamente vantaggioso a costi diretti per le condizioni dell'Ucraina nel 2015.

La quantità e il costo del combustibile per ottenere il calore devono essere calcolati non solo per peso, ma anche per contenuto calorico. La contabilità del contenuto energetico in un'unità di portata energetica consente un confronto più oggettivo di diversi tipi di carburante.

Abbiamo confrontato il costo di 1 MJ di energia in vari tipi di portatori di energia per le condizioni dei sobborghi meridionali. Quando si calcola il prezzo di 1 MJ di energia elettrica utilizzata tariffa unica di

PJSC "Mosenergosbyt" per le case dotate di Electro-installazioni e diversi momenti della giornata: t zona 2 di sonno, e così via banda 3-mezzo-picco. Il costo di utilizzo di pellets di legno include il costo del trasporto da parte del produttore.

I dati relativi al costo dei trasportatori di energia sono stati presi a partire da marzo 2017. Il costo dei pellet di legno varia da 6900 a 8900 rubli. I pellets leggeri, che sono un po' più costosi di quelli grigi, sono stimati in media di 7500 rubli per tonnellata. Il prezzo minimo per i pellet per 100 km è di 3.700 rubli per tonnellata.

La nostra analisi ha mostrato (Tabella 2) che il costo più basso di 1 MJ di energia in vettori energetici cade sul gas naturale - 0,14 rubli. Il costo molto elevato di 1 MJ di energia in gas naturale liquefatto è impressionante rispetto a quello principale. Il secondo più alto valore 1 notte tariffario MJ di energia elettrica è t 2. Tuttavia, il tasso di notte è solo dalle ore 23 alle ore 6 del mattino e nei periodi invernali freddi non può fornire una temperatura sufficientemente confortevole in camera. Se in tariffe elettriche t 2 et 3, il valore medio di 1 MJ di energia è 0,74 RUB, che è paragonabile al valore energetico del pellet. A causa dell'elevato costo del combustibile diesel, è attualmente in efficienza sotto i pellet di legno. È necessario prestare attenzione ai massimi costi di consegna di pellets di legno dalle piante dei produttori al consumatore nelle periferie meridionali. Il costo del trasporto è pari a 1/2 del costo del pellet di legno. I pellet da biomassa miscanto, prodotti vicino al consumatore, il costo di 1 MJ di energia è pari al prezzo di energia elettrica a tariffa notturna.

Ogni tipo di combustibile ha i propri vantaggi e svantaggi. Il prezzo per un particolare tipo di combustibile è legato in qualche modo con le sue proprietà di consumo, nonché al valore di prezzi al consumo dell'energia in un dato momento.

Tuttavia, un semplice confronto del costo dell'energia è insufficiente per le conclusioni obiettive definitive sulla loro efficacia, in quanto è necessario tenere in

considerazione i costi associati: sull'elaborazione e la connessione alla rete, l'acquisizione di caldaie, loro installazione e condizioni di ammortamento di tali costi.

Allo stato attuale, in tutta la Russia per costruire una vasta gamma di Cottage e villaggi turistici, case private, in aree situate in condizioni naturali e infrastrutturali differenti.

Quindi, uno sguardo più dettagliato alla relativa efficacia di varie specie di carburante nel esempio nella casetta virtuale Puschino regione di Mosca (sud di Mosca). Superficie 200 m² casetta, costruita di legname avente uno spessore di 20 cm. Il consumo medio per il riscaldamento è calcolato come la quantità di energia necessaria per compensare le perdite di calore dell'edificio ad una temperatura media della stagione di riscaldamento, che è nella regione 20C Mosca. La temperatura del periodo più freddo di cinque giorni nella regione è

-280S. La quantità di energia necessaria per la stagione di riscaldamento per il cottage sperimentale è di 187 GJ.

Per l'analisi comparativa, siamo presi più comune nelle caldaie russi 20 kW: per il gas naturale e GPL - marchio Vaillant turbo TEC più vu 282 / 5-5, pellet di legno - Stropuva S20P, per l'esecuzione su energia elettrica - Vaillant eloBLOCK VE 21 caldaia per combustibile diesel - Kiturami TURBO-17R. La durata operativa delle caldaie di riscaldamento è stata adottata in 5 anni. Il costo totale del collegamento dalla tubazione principale del gas (ad una distanza di non più di 50 m) in vista della progettazione secondo SUO Mosoblgaz attualmente pari a 350 mila. Rub. Il termine di ammortamento di tali costi è stato adottato da noi in 50 anni. Il gasdotto ha una durata di 25 anni.

Ogni utente per se stesso decide quale combustibile è meglio per lui, a causa delle particolari funzionalità di infrastruttura e tecniche, e in presenza di una fonte di energia di scelta - prendere in considerazione l'investimento di capitale di una volta, la facilità d'uso del combustibile,

il suo valore di mercato e il costo totale del funzionamento del sistema di riscaldamento per la stagione con contabilizzando l'ammortamento dei costi di costruzione.

Nella tabella. 3 mostra il calcolo del costo totale del riscaldamento di un cottage modello. Come si vede dalla tabella, il minor costo totale di riscaldamento (in assenza di gas naturale principale) cade quando si usa pellet combustibile di piante coltivate Miscanthus vicino all'utente. Le caldaie a pellet sono destinate a case in cui non esiste alcuna fornitura di gas principale. E in queste condizioni, di solito utilizzano elettricità (che è molto costosa ed irrazionale) o caldaie a combustibile solido, e questo è solo uno dei tipi di pellet. Le caldaie altamente efficienti che utilizzano il combustibile di pellet hanno molti vantaggi. Un vantaggio molto importante è l'autonomia. Nelle difficili condizioni climatiche della regione di Mosca o zone remote dalla rete di gas, questo diventa particolarmente importante. Diversi metri cubi di pellets possono fornire calore in casa per tutta la stagione di riscaldamento. Le caldaie a pellet creano comfort nelle case in cui non c'è gas. E ad un costo molto ragionevole, soprattutto per quanto riguarda le caldaie elettriche. Essi operano in modalità automatica, è richiesta solo ispezione periodica preventiva e versamento di pellets nella tramoggia [17]. Nella regione di Mosca le pellet sono attualmente prodotte principalmente da rifiuti di lavorazione del legno presso gli impianti di lavorazione del legno e mobili ubicati nelle grandi città.

Crescente miscanthus biomassa vicino al consumatore, ad esempio, dal villaggio rurale, e la produzione di pellet sarà l'opportunità di ridurre quasi il 50% del costo totale del pellet grazie ai risparmi sul trasporto a lunga distanza. In questo caso, il riscaldamento del pellet diventa 1,7 volte più economico dell'uso del combustibile diesel. Per riscaldare un villaggio cottage in 100 case, occorre una superficie di circa 100 ettari. Membri della cooperativa rurale possono stabilire Co, Ltd per la coltivazione

di piantagioni di energia Miscanthus, produzione di pellets e lasciare che il costo del carburante per la cooperativa. Il carburante in eccesso di pellet può essere incluso in un fondo di riserva o di transizione o venduto a valore di mercato a acquirenti di terze parti. La transizione al 100% delle proprie materie prime è possibile secondo i nostri dati con una stretta impianto di piante (20 x 70 cm) nel secondo anno di piantine. La creazione di una piantagione e di un'impresa di produzione di pellet certamente richiede alcuni investimenti. Ma l'attuazione di un tale progetto non solo può ridurre il costo del riscaldamento, ma anche garantire l'indipendenza energetica degli insediamenti in molte località della Russia.

È necessario dire che l'uso della biomassa vegetale per il riscaldamento aumenta ogni anno in Europa occidentale e aumenta il numero di caldaie a pellet. Molti prezzi elevati per il carburante idrocarburico lo rendono sempre più attraente per sostituirlo con pellet. La caldaia a pellet di riscaldamento in Germania nell'ultimo decennio era 28-48% in meno rispetto a una caldaia a combustibile liquido e 20-30% in meno rispetto al gas. In Austria, questo rapporto è ancora maggiore: rispettivamente del 46% e del 40% [18]. Una delle ragioni dell'attrattiva degli investimenti in Germania dei progetti che utilizzano caldaie a pellet,

l'entrata in vigore all'inizio del 2015 la seconda parte della legge federale sulla riduzione delle emissioni (BImSchV), secondo la quale in media requisiti quasi due volte strette per la concentrazione ammissibile di CO e contenuto di polveri nei fumi di caldaie a combustibile solido, ora in uso in Germania Ovest.

Va sottolineato che l'uso di pellets, anche da miscanthus, ha un certo significato in connessione con i problemi del riscaldamento globale sulla Terra dovuto alla ricezione di gas serra. Sulla rilevanza dei fattori umani-made del riscaldamento globale, dice accordo sul clima parigino,

che considera questo tema una priorità per l'umanità nel prossimo futuro [19].

Così, i nostri studi hanno dimostrato che la nuova cultura russa per Miscanthus cinese in termini di produttività nei sobborghi è a un livello elevato ed è commisurato alla produttività delle altre colture ad alto rendimento di mais.

L'elevata efficienza energetica di coltivazione del Miscanthus, che permette di raccomandare coltivazione di questa coltura per produrre pellet o bricchette e ulteriori biocarburanti di seconda generazione.

Studi hanno dimostrato che miscanthus cinese ha un effetto positivo sulla conservazione del suolo a causa di tre processi: prevenire l'erosione dell'acqua, intensità ridotta ossidazione humus e l'accumulo supplementare di humus nel suolo nel terreno dalle essudati radicali e kornepada.

Calcoli mostrano che l'uso di Miscanthus biomassa come materia prima per la produzione di pellets in prossimità del loro consumo a prezzi energetici correnti inferiori alla redditività del solo gas tronco, che non è disponibile in molti luoghi. Il gas naturale liquefatto e altre fonti di energia sono meno efficaci rispetto ai pellet da miscanthus.

Gli esperimenti sul campo hanno anche mostrato che il miscanthus cinese ha un effetto favorevole sulle condizioni del suolo e delle condizioni ecologiche, riducendo la temperatura del terreno durante la vegetazione ad una profondità di 40 cm.

Quando aridization possibile e aumentare la temperatura globale del pianeta, cultura miscanto può essere utilizzato per ridurre la temperatura in tre modi: 1. Costruendo agroecosistem coinvolgimento Miscanthus coltivazione a strisce sagomate; 2. Applicazione miscanthus biomassa per la fabbricazione di bricchette a combustione, e quindi ridurre carbonio supplementare in atmosfera degli ossidi Terra rispetto al combustibile idrocarburico fossili; 3. Produzione di etanolo miscanthus dalla biomassa e

utilizzo di biocarburanti per autoveicoli per ridurre le emissioni di gas a effetto serra e gli inquinanti della biosfera.

Ulteriori ricerche in varie condizioni terrestri, climatiche e infrastrutturali forniranno un'opportunità per valutare l'effettiva efficienza economica, biologica e energetica di questo raccolto e il suo impatto sulle componenti ecosistemiche.

References:

1. Italy - a rapidly growing market for residential wood pellets. *The bioenergy international*, 2012. 3. P. 36.
2. <http://ecology.md/page/vozobnovljaemaja-energetika-programm>
3. <https://www.agroXXI.ru/mirovye-agronovosti/proizvodstvo-yetanola-v-ssha-ustanovilo-record.html>.
4. www.gazeta.ru/business/2016/11/10/10320353.shtml#
5. Bulatkin G.A. 2010. Producing Second-Generation Biofuel from Plant Materials. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. Vol. 80. 3. Pp. 294-298.
6. Klyuev N.N. 2014. Natural-resource complex of Russia: the trajectory of "unstable" development. *Proceedings of the Russian Academy of Sciences. Ser. Geograf.* 5. P. 7-22.
7. *Natural resources and ecology of Russia. Federal atlas*. Ed. The 2 nd. Edited by N.G. Rybalsky and V.V. Snakin. Moscow: NIA-Nature, 2003. 148 p.
8. Bulatkin G.A., Mitenko G.V. 2014. Energia valutazione Miscanthus Cinese tecnologia di coltivazione in Russia. *Italian Science Review*, 4 (13). Pp. 552-556.
9. Bulatkin G.A., Mitenko G.V., Guriev I.D. 2017. Alternative energy: new biofuel resources from plant raw materials. *Theoretical and Applied Ecology*, 2. P. 88-92.

10. Katja Schneckenberger, and Yakov Kuzyakov. 2007. Carbon sequestration under *Miscanthus* in sandy and loamy soils estimated by natural ¹³C abundance. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 4. Pp. 538-542.
11. Kudeyarov V.N. 1989. The nitrogen cycle and fertilizer efficiency. Moscow, Science. 216 p.
12. Rakitova O. 2007. Frenchmen granulate *Miscanthus*. *The bioenergy international*, 4. P. 25.
13. Cipriano P., Fernando A.L. Energy Balance of the Production and Use of *Miscanthus* for Energy Purposes, in Portugal. 20th European Biomass Conference and Exhibition, 18-22 June 2012, Milan, Italy.
14. Piltz A., Kirsten C., Weller N., Pollex A. Pelletization of *Miscanthus* - the Optimization of Process Parameters for the Production of a Standardized Fuel. 20th European Biomass Conference and Exhibition, 18-22 June 2012, Milan, Italy.
15. Zinchenko V., Yashin M. 2011. The energy of the *Miscanthus*. *Lesprom*, 6. P. 134-141.
16. Khalatov AA, Timchenko NP, Rozinsky DI Comparison of the economic and energy efficiency of electric heating with the main types of autonomous heating. http://www.promelektro.blogspot.ru/2015/09/blog-post_48.html,
17. Calculation of the economic feasibility of pellet heating // http://www.e-solar.com.ua/?_escaped_fragment_=analiz-vidov-topliva/ce4t.
18. Pellet boilers in the European Union are increasing, and they are more powerful // <http://lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/4146>
19. Paris Agreement. [unfccc.int/paris_agreement / 9485.php](http://unfccc.int/paris_agreement/9485.php)

Tabella 1

La struttura del consumo energetico per una semplice riproduzione della fertilità dei terreni forestali grigi dopo la coltivazione delle colture (media di 5 anni)

opzione esperienza	Il costo dell'energia meccanica, MJ / ha						
	Neutralizzazione dell'acidità del suolo causata dall'introduzione minerali	compensazione mineralizzato	ripristino delle perdite dall'erosione dell'acqua		Compensazione di rimozione di P, K, Ca con raccolto	Restauro Della Struttura del suolo	solo consumo energetico
			humus	Fosforo e potassio			
Mais per il silaggio							
controllo	-	5285	1805	80	1807	2500	11477
N90P60K40	226	5472	1805	80	-	2500	9857
N150P190K190	404	5402	1805	80	-	2500	9787
Clover 1 e 2 anni. per l'uso su fieno							
controllo	-	-	-	-	5021	-	5021
P80+40 K80+40	31	-	-	-	261	-	292
P160+80K200+100	60	-	-	-	-	-	60
Grano invernale							
controllo	-	1062	638	27	1312	2500	5540
N40P40K40	99	610	638	27	-	2500	3867
N135P150K110	345	1612	638	27	-	2500	5115
Orzo con la semina							
controllo	-	1030	1065	43	775	-	2913
N60P40K40	159	361	1065	43	-	-	1628
N140P140K80	364	1295	1065	43	-	-	2767
Miscanthus cinese							
controllo	-	-	-	-	1700	-	1700
N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀ (1 volta in 3 anni)	90	-	-	-	-	-	90

Tabella 2

Gli indicatori di costo e di energia di vari tipi di risorse energetiche (dalla primavera del 2017) nella periferia meridionale della Russia

vista	Prezzo di mercato		Calore di combustion, MJ / kg	Efficienza della caldaia, %	Il prezzo dell'energia per il consumatore, RUR / MJ
	unità di misura	senso			
Pellet di legno	rubli/t	7500	18,7	90	0,60
	consegna, rubli/t	3700			
I pellets di legno sono grigi.	rubli/t	7000	18,3	90	0,59
	consegna rubli/t	3700			
Pallet Miscanthus	rubli/t	7000	18,0	90	0,39
Gas naturale	rubli /m ³	5,14	35,6 MJ /m ³	92	0,14
Gas liquefatto, miscela invernale	rubli/l	15,0	27,0 MJ/l	92	0,60
Combustibile diesel	rubli/l	31	42,7	95	0,80
Elettricità, tariffa notturna T ₂	rubli / kW * h	1,37	3,6 MJ/ kW * h	99	0,38
Elettricità, tariffa semi- picco T ₃	rubli / kW * h	3,37	3,6 MJ/ kW * h	99	0,95
Elettricità, tariffe T ₂ + T ₃	rubli / kW * h, media ponderata	2,66	3,6 MJ/ kW * h	99	0,74

Tabella 3

Il costo del riscaldamento della zona cottage di 200 m² nel sobborgo meridionale, la
Russia

Risorse energetiche				Ammortamento della conneessione, costo delle caldaie, generatore di gas, mille rubli / stagione	L'importo dei costi di riscaldamento, mille rubli / stagione
vista	quantità di combustibile per stagione: t, mille m ³ , mille kW * h	prezzo del carburante: rubli / kg, rubli / kW * h	costo delle risorse energetiche, tenuto conto dell'efficienza delle caldaie, mille rubli / stagione		
Pellet di legno	11,1 t	11,2 rubli / kg	124,3	17,6	141,9
I pellets di legno sono grigi.	11,3 t	10,7 rubli / kg	120,9	17,6	138,5
Pallet Miscanthus	11,6 t	7,0 rubli / kg	81,2	17,6	98,8
Gas naturale	5,8 mille m ³	5,14 rubli / m ³	29,8	19,9	49,7
Gas liquefatto, miscela invernale	1	15 rubli / l	112,5	22,7	135,2
Combustibile diesel	4,6 t	36 rubli / kg	165,7	5,4	171,1
Elettricità, tariffa notturna T ₂	52,5 mila kW * h	1,37 RUR / kW * ora	71,9	7,7	79,6
Elettricità, tariffa semi-picco T ₃	52,5 mila kW * h	3,37 RUR / kW * ora	176,9	7,7	184,6
Elettricità, tariffe T ₂ + T ₃	52,5 mila kW * h	2,66 RUR / kW * ora	139,6	7,7	147,3